
Historia et commentationes
Academia Electoralis Theodoro-Palatina



ACTA

ACADEMIAE

THEODORO-PALATINAE

TOM. V.

PARS PHYSICA.

HISTORIA
ET
COMMENTATIONES
ACADEMIAE ELECTORALIS
SCIENTIARVM ET ELEGANTIORVM
LITTERARVM
THEODORO-PALATINAE



VOLVMEN V. PHYSICVM.

MANNHEMII TYPIS ACADEMICIS
MDCCLXXXIV.



CONSPECTUS OPERIS.

HISTO-

HISTORIA
ACADEMIAE
THEODORO-PALATINAE.



SEXENNIUM propositum nobis est breviter describendum, ferax quidem magnis in re publica eventibus, at in literaria nostra ab ætate superiore parum diversum, nisi quod Principis, studiorum, amoris, fideique nostrorum testis oculati ac remuneratoris summi, discessu a nobis minime præviso pristinam felicitatem & alacritatem suam musæ hæ Palatino - Rhenanæ, cum omni Palatinatu & Rheno, nonnihil diminutam sentiant.

MDCCLXXVII.

Conventus publicus. DIE x Maj. conventus publicus cooptatione quatuor fociorum exterorum fuit infignis. En nomina eorum:

FRANCISCUS DOMINICUS HÆBERLIN, fereniff. ducis Brunfvico-Luneburg. a confiliis juftitiæ fanctioribus, juris publ. & hiftoriarum in univerfitate ftudiorum Helmftad. profeff. celeb.

CHRISTOPHORUS WILHELMUS DE KOCH, J. U. D. univerfitatis ftudiorum Argentoratenfis prof. & bibliothecarius publ. ord.

PHILIPPUS ANDREAS GRANDIDIER, eminentiff. principis epifcopi Argent. cardinalis de Rohan a fecretis, ecclefiæ colleg. Hagenoenfis canonicus regius.

JOHANNES DE CASTILLON, academiæ regiæ, quæ Berolini floret, focius ord. & mathematum prof. publ.

autumnalis. D. XVII Oct. conventus publicus autumnalis celebratus & in eo fententia publicata eft de refponfo unico ad quæftionem, biennio ante his evulgatam verbis:

Quaenam eft origo & natura boleti igniarii & agarici campeftris LINN.

Auctor refponfi, lingua Gallica fcripti, fpecies quidem iftas fungorum ad plantarum genus referri poffe negaverat, quod fungi cujuscunque indolis ex animali non minus, quam ex vegetabili fundo proveniant; fed experimenta fuæ firmandæ fententiæ fatis idonea non attulit, neque primordia fungorum, modumque generationis ita, ut fibi ipfi aliisque fatisfaceret, docuit.

Feftum acad. D. VIII Nov. Hemmerus, votorum pro fereniff. optimique Principis noftri falute quotannis fufcipiendorum interpres, de vi & utilitate machinæ electricæ, quam in cive hujus urbis ipfe nuper expertus erat, fimul differuit (*a*).

MDCCLXXVIII.

(*a*) Edita hæc prælectio eft in *act. acad.* vol. IV phyf. pag. 116.

MDCCLXXVIII.

IN conventu hujus anni publico verno, d. XXX Maji celebrato, laudati sunt socii quinque, brevi unius anni spatio extincti: honorarii duo, *Carolus Galleani dux*, S. R. Imp. Princeps, & *Carolus Frid. comes de Wartensleben*, Belgii fœderati ad Principes Rhenanos legatus extraord. dein *Jo. Daniel Olenschlager*, patricius Francofurt. ab antiquitatum & historiæ patriæ studio celebris, ac *Franciscus de Scheyb*, chartæ Peutingerianæ editor novissimus, socii extraordinarii; denique ordinarius unus, CHRISTOPHORUS JACOBUS KREMER, ad legem academicam, quæ socios doctrina, studiis, moribus suis commendabiles, & a partium studio alienos esse jubet, natus omnino & factus. Conventus publicus.

Ex familia senatoria Wormatiensi, in fastis hujus urbis a seculo XV conspicua, is genus ducebat. Abavus, Jo. Jacobus Kremer, sub initium belli tricennalis in camera imperiali, Spiræ tum stabilita, causarum patronus atque procurator decessit, septuagenario major. Pater, Jacobus Hartmann, honores quoque doctorales in utroque jure Argentorati adeptus, dein excisa urbe patria exul, post superatas immensas calamitates eidem tandem civitati, ut instauraretur, prudentia & consiliis suis tantum profuit, quantum fortasse nemo, vir omnium, qui eum noverant, ore publicæ rei quam suæ studiosior. Kremeri elogium.

Piaculum esset silere matrem, Annam Mariam, Martini Fabri, Medici & Physici ord. Hanov. filiam, quæ numerosam prolem & in ea Christophorum Jacobum nostrum, nondum octennem, quum marito suo orbaretur, tanta sollicitudine nutrivit, tantaque fide aluit, ut filii filiæque adulti in beneficiis divinæ providentiæ præcipuis collocarint, eidem deinceps pientissimæ matri suæ, ad summam nonaginta & amplius annorum ætatem provectæ, acceptorum partem potuisse rependere.

Hifce parentibus natus eft Kremerus nofter die x Maji anno hujus feculi vicefimo fecundo. Scholas inferiores in urbe patria, fuperiores Tubingæ, Canzio, Harpprechto, Schœpfio, Helfrichio, aliisque præftantiffimis doctoribus tum inclitæ, frequentavit, hiftoriæ Germanicæ & juris ftudio potiffimum incumbens. E fchola fub finem anni MDCCXLV redux ftrepitum fori paulifper fecutus eft, mox vero mufas pacatiores præferens oblatum fibi tabularium Rhingravicum Grumbaci cuftodiendum atque regendum in fe fufcepit. Rei diplomaticæ peritus & amans otio hoc fuo, uti virum bonum decet, ad eruendam veritatem hiftoricam, quam veterum chartarum fide niti ac contineri maxime novimus, egregie ufus eft. Teftes hujus rei publicos habemus, libellos illos miro ubique applaufu exceptos, quibus origines, fucceffionem & res geftas comitum Spanheimenfium exponere cœpit. Factum hinc, quod fieri folet, quum quis peritiæ fuæ cum dexteritate in rebus agendis conjunctæ documenta certa edidit, ut laudem & ex laude præmia virtutis colligeret.

Præterimus augmenta honoris & ftipendii a Rhingraviis ei decreta; alia ab aliis Germaniæ regulis oblata; acceptior longe fuit fecuta mox ipfius in academiam electoralem Boicam, noviffime conditam, cooptatio; acceptiffima vero in Palatinatum, Principe tam docto & fapiente, quam liberali & clemente felicem, translatio. Contigit hæc fub finem anni fexagefimi, cura inprimis ejusdem, quem fupra laudavimus, Wartenslebii comitis, cui Kremeri noftri indoles, ftudia & merita multis ab annis perfpecta fuerant. Confilii Proteftantium matrimonialis, quod Heidelbergæ fedet, affeffor ampliorem mox colendæ & fcribendæ hiftoriæ patriæ, ad quam ingenio fuo vel maxime ferebatur, campum fibi patefactum lubentiffime ingreffus eft, ftatimque ex multis, quibus Palatinatus Rheni gloriatur, Electoribus maximi Principis, Friderici victoriofi, res gloriofe geftas ex ipfis fontibus defcribendas fufcepit; unde paucis annis enatum eft opus

tanto

tanto heroe nequaquam indignum. Id vero nondum prodierat, quum d. XII Oct. an. MDCCLXIII historiographus electoralis nuncuparetur & academiæ hujus scientiarum Theodoro-Palatinæ, tum institutæ, socius ordinarius; epocha vitæ Kremerianæ dulcissima, qua datum ei est ingenio suo liberrime uti.

Habemus in commentationibus academicis de incunabulis academiæ Heidelbergensis literariam; de comitatu Nemoris, de veteris Ripuariæ comitatibus quinque, & de Franciæ orientalis pagis quamplurimis disquisitiones geographicas; genealogicas vero de Lœwensteinensibus primæ & secundæ stirpis comitibus, quibus dein supervenerunt e Juliacensi & Bergensi ducatibus Heinsbergenses dynastæ & Limburgi comites, peculiaribus libris ad fidem diplomatum descripti. In istas vero Rheni inferioris partes ipsum excurrisse, cum damno forte superioris, haud est quod miremur, quum Serenissimus Elector an. MDCCLXIX in locum Vonckii, Juliacensium & Bergensium historiographi, succedere ipsum voluisset, addito salario novo & consiliarii aulici Electoralis honore. Duplici itaque historiographi munere condecoratus, duplicem simul historiam, Palatinam & Juliaco-Montanam, meditatus viriliterque aggressus est, nova via, eaque ad dispellendas, quibus origines & fata rerum obvoluta esse solent, tenebras rectissima. Neglectis enim juniorum systematibus, assertis & opinionibus, ex ipsis omnia fontibus inter se recte collatis hausit, & quæ hauserat, in ordinem scite digessit. Quam feliciter id egerit, Franciæ Rhenensis sub Merovingis & Carolingis regibus historia, auctore defuncto demum in lucem emissa (*b*), docet, monumentum nominis Kremeriani ære perennius.

(*b*) *Geschichte des Rheinischen Franciens unter den Merovingischen und Karolingischen Königen bis in das jahr 843, als eine grundlage zur Pfälzischen staatsgeschichte, herausgegeben von Andreas Lamey, 1778.*

MDCCLXXVIII

A Francis, & quidem nobilissimis eorum, qui Salii dicebantur, repetenda esse Palatinatus nostri Rhenani primordia, praerogativas & jura, cum sibi persuasum habuisset, Francorum istorum res tam sedulo investigavit, tamque curate stylo suo expressit, ut fundamentum continuandi & perficiendi egregii operis posuisse firmissimum dici possit. Historiam denique Juliaco-Montanam is in scriptis reliquit ad ea usque tempora perductam, a quibus ambages & difficultates longe pauciores superandae sunt, adeoque luce publica, quantumvis sit imperfecta, haud quaquam indignam (c).

Perficere haec omnia & longe majora cogitabat, valetudinem studiis sedentariis & continuis multum infirmari nec cogitans nec sentiens. Erupit autem sub initium anni MDCCLXXVII ex insidiis hostis nulla medicorum arte placabilis, marasmus quidam, non senilis, sed literarius, anno aetatis quinquagesimo quinto. Tentatis incassum multis, postremum denique remedium in mutatione loci & aëris querebatur, ubi cum affine Vigelio, consil. & physico Leining. experientissimo, ad sorores sibi addictissimas se contulit Grünstadium, oppidum nobis vicinum. Hic nona post die, quae erat XIX Aprilis, conscius sui suaeque sortis placide, uti vixerat, mortalibus valedixit, nominis immortalitatem aequo sane cum Trithemiis, Hubertis Leodiis, Freheris, Pareis, Tolneris jure apud posteros meritus.

Conventus autumn.

In consessu publico autumnali d. XII Oct. reddita est ratio de responso unico ad quaestionem:

De rationibus geographicis, ad quas institutae ac descriptae fuerunt in Saxonia antiqua, Angaria & Westphalia dioeceses episcopales,

(c) Prodiit novissime sub tit. *Kremers akademische beiträge zur Gülch- und Bergischen geschichte, herausgegeben von Andreas Lamey*, dritter band, 1781.

pales, quarum potiſſimum fines curate inveſtigandi, docendi & ad ſtatum geographico-politicum, ſecundum pagos illius aevi, reducendi eſſent.

Reſponſi auctor, miſſa Saxoniæ parte orientali, veterum Oſtphalia, de Angaria tantum & Weſtphalia ſollicitus fuit, nec has quidem provincias & diœceſes epiſcopales, in eis comprehenſas, ea, quæ requirebatur, ubertate doctrinæ illuſtravit.

Oratio feſtiva.

D. VII Nov. votorum ſocietatis pro vitâ & incolumitate CAROLI THEODORI, Domini noſtri clementiſſimi, interpres facundus, Gaſparus Frid. de Günter, quid in controverſa olim hereditate Bavarico-Landshutenſi ſub initium ſeculi XVI actum geſtumque ſit, ex fontibus docuit (*d*).

MDCCLXXIX.

Conventus autumn.

QUAESTIO in hunc annum a biennio publicata fuerat:

De cauſa mortis in animalibus fulmine ſeu naturali, ſeu artificiali percuſſis, obſervationibus indubiis definienda.

Vetera & obvia fere omnia, quædam etiam vel nullo vel leviſſimo fundamento innixa, qui ad quæſtionem iſtam reſponderunt, candidati tres congeſſerunt; unde negato præmio idem problema, propter inſignem ejus utilitatem, iterari in proximum biennium & præmium duplicari placuit.

Feſtum academ.

Feſtum academicum, CAROLO THEODORO, auguſto & primario noſtri temporis muſarum antiſtiti, ſacrum, hoc felici per omnia anno lætiſſime celebratum eſt d. VI Novembris, præeunte iterum verbis collegii interprete ordinario, Andrea Lameio, qui hac

(*d*) Diſſertatio hæc, vernacule ſcripta, in hoc infra volumine comparet.

hac occasione de insignium archiprincipum Palatinorum origine & variationibus Latine disseruit (e).

MDCCLXXX.

Socii novi. JO. Daniel Flad, Heidelberg. de quo mox plura, cum anno superiore vita defunctus esset, in locum ejus ex inferiore extraordinariorum classe ascendit CHRISTIANUS MAYERUS, consiliarius & astronomus electoralis.

Ex eadem classe, cujus veluti princeps extiterat, in altiorem Honorariorum ordinem promotus est vir excellentissimus, HENR. JOSEPHUS BARO DE RITTER, inclyti ord. Leonis Palat. eques, administer status elect. & in aula imperiali Vindobon. legatus.

Insuper socii extraordinarii quatuor cooptati sunt, viri musis Palatinis pridem amicissimi:

Jo. JACOBUS HÆFFELIN, consiliarius ecclesiast. & sacellanus elect. insignis ecclesiæ colleg. S. Germani Spir. canonicus &c.

GEORG. FRID. ZENTNER, J. U. D. & prof. Heidelb. senatus primarii archipalatini, quem regimen vocant, consiliarius.

PHILIPPUS ERN. SPIES, sereniss. marchionis Brandenb. a consiliis regiminis & præfectus tabulario Culmbaci.

Jo. PETRUS KLING, cameræ aulicæ consiliarius, epheborum electoralium in mathematicis professor.

Dan. Fladii elogium. Declarata hæc sunt publice in consessu verno, d. XXVII Maji actitato: in quo & lectum est elogium Fladii, societati nostræ academicæ, cui ab incunabulis ejus adscriptus fuerat, dura necessitate nuper erepti.

Natus

(e) Vide infra in commentationibus hujus voluminis.

Natus ille fuerat Heidelb. d. XII Junii anno hujus sec. XVIII, ex familia majorum decoribus nequaquam destituta, quam Jo. Laurentius Flad, præfectus Crucenac. (dapiferorum vulgo vocant) florentibus maxime Palatinorum sub Friderico I electore rebus circa an. MCCCCLXIX ex Trevirensi agro primus in Palatinum induxit. In hujus posteris fuit Philippus Petrus Flad, Danielis nostri avus, ducis primum Palatino-Simmerensis, Ludovici Henrici, a secretis, dein principe hoc in flore juventutis extincto an. MDCLXXIII, præfecturæ Crucenacensis assessor & quæstor Disibodenbergensis.

Is filium habuit, Fridericum Reinhardum, judicii elect. aulici, indeque senatus ecclesiastici, curiæque matrimonialis consiliarium, geminæ prolis, avitæ dignitatis æmulæ, Philippi nempe Wilhelmi, quem nobiscum adhuc agere gaudemus, & hujus, quem adhuc lugemus, Jo. Danielis, ex Albertina Maria Ullmannia, circuli sup. Rhen. commissarii primarii, filia, parentem felicem; feliciorem tamen, si filios videre adultos potuisset. Orbum Danielem suum reliquit vix duodecennem, superstite matre, cujus curæ recta ejus pro temporis locique ratione educatio, plena alias laboris atque periculi, vel maxime debebatur.

Ingenium puero erat ad omnem humanitatem sollers. Amabat præsertim rimari & observare naturæ arcana; unde civitate academica donatus nihil prius habuit, quam ut inter alias lectiones publicas, historiæ atque juris civilis studio dicatas, collegio, quod vocant, physico experimentali Wilh. Bernh. Nebelii, med. doct. & prof. celeberrimi, sedulus auditor atque spectator interesset.

Dubius tum inter jurisprudentiam & medicinam, utram eligeret, hærebat. Vicit quidem jurisprudentia, at manente rerum naturalium amore insito. Juris studio recte historicum præmisit, in quo doctori suo, Bennoni Casp. Haurisio, diligentiam suam adeo probavit, ut instituendæ tum societatis historico-literariæ membris XII secretioribus annumerari dignus haberetur.

MDCCLXXX.

Profuit utrumque, historiarum atque juris, studium, ad suscipiendum anno ætatis unetvicesimo, dextreque administrandum munus, quod deinceps constanter retinuit, publicum, in tabulario nempe administrationis ecclesiasticæ, cujus custodibus (registratores dici solent) cedente fratre, in curiæ matrimonialis consilium paulo ante provecto, adjunctus est.

Ita patefacto sibi insigni chartarum superiorum temporum apparatu, ut cum utili misceret dulce, rei diplomaticæ plurimum otii sui impendit.

Mox delineandi artem antiquitatum æque ac naturalis historiæ cultori perutilem esse intelligens, carere ea noluit vir juvenis, ad præclara quævis multo nisu emergens.

Subsidiis hisce munitus primum eruditionis suæ antiquariæ specimen tecto nomine, initialibus saltem nominum suorum literis tantum appositis, Heidelbergæ edidit an. MDCCLII, & quidem Gallico sermone, trium quippe linguarum, academiæ hujus legibus deinceps admissarum, tantum gnarus, quantum ad capienda aliorum sensa, suaque exprimenda satis esset. Agebatur libello isto de solido argenteo illiterato, moneta barbara, qua veterum Alemannorum deos, Solem, Terram & Venerem, repræsentari tam scite quam acute conjectavit.

Studii diplomatici fructus erat responsum de chartæ vulgaris, qua hodieque utimur, antiquitate & origine, quadriennio post Gottingam missum, quo præmium aureum meruit. Proximus ad id denuo accessit, quum ab eadem societate regia quæstio publicata esset de insectis, voluminum & codicum nostrorum ligaturæ infestis.

Sed & syllogen sive collectionem utilem, uti inscripta est, Carolsruhensem bina commentatione uno anno (MDCCLVIII) locupletavit indefessus naturæ observator, altera de caussis caloris & frigoris terræ, altera vero de illo insectorum genere, quod nuncupari a vitibus corruptis vernacule solet.

Talia

Talia fuere Fladii noſtri merita, quum de conſcribendis in ſocietatem literatam Theodoro - Palatinam viris doctioribus circumſpiceretur. Inter primos itaque ejus ſodales, a ſapientiſſ. Principe, qui biennio ante jam adminiſtrationis eccleſiaſt. conſiliarium nuncupaverat, deſignatum & accitum eſſe, ipſi nobiſque congratulati ſumus.

Quid poſthæc peregerit, præſtiteritque academicus, qua religione, ſedulitate, conſtantia; ſupra viginti diſſertationes, phyſici maxime argumenti, vel publice vel privatim prælectæ, teſtantur; ut mirum non ſit, & noviorem ſocietatem electoralem phyſico-œconomicam, Lutræ ſtabilitam, eundem ſibi ſocium ordinarium (MDCCLXXII) delegiſſe.

Vires animæ & corporis nimia contentione multum, literaria plurimum, imminui & labefactari, obvia quemque experientia docet. Nihil autem magis eas exhaurit, quam labor improbus cum triſtitia quadam conjunctus. Amiſerat Fladius ſociam vitæ unicam, conjugem tam caram ſibi, quam ſoboli numeroſæ, ex ea ſuſceptæ, necdum adultæ, neceſſariam; damnum irreparabile. En cauſam mortis propiorem; proxima fuit morbus ex debilitate ſtomachi, uti quidem videbatur, exortus; quo magis magiſque invaleſcente ſub variis inde oriundis ſymptomatibus, & inter hæc mirabili ſatis, cum ipſius crura & pedes panno laneo perfricati electricas ſcintillas copioſe emiſerint, animam tandem die XIX Oct. anni ſuperioris ei, qui dederat, quemque pie coluerat, auctori rerum omnium & moderatori ſummo, placide reddidit. Climacterem illum, tot ſenibus fatalem, id eſt, annum ætatis ſexageſimum tertium, non attigit. Obiit enim ſexagenarius, unumque annum, menſes tres, dies ſeptem ultra eluctatus; grande ſatis vitæ bene actæ ſpatium, at brevius longe, quam ſperatum a ſuis, bonorumque omnium votis expetitum.

MDCCLXXX.

Classis nova meteorologica.

Mense Sept. communicatæ sunt cum Academia ab illustrissimo Oberndorfio literæ electorales, quibus nova trium saltem academicorum classis formari jubetur, meteorologica nempe, multis per Europam, si fieri potest, observatoribus, qui instrumenta ad hujus generis observationes recte instituendas idonea ex liberalitate principis accepturi sint, augenda & firmanda; dignum profecto tanto principe institutum, ab omni deinceps posteritate, ni fallimur, cum quadam gratiarum actione recolendum. Ipsas literas, & quæ alia huc spectent, Hemmerus, classis istius secretarius peculiaris, novissime in lucem edidit (*f*).

Novam autem classem istam meteorologicam constitui placuit ex sociis academiæ ordinariis, ipso, quem modo diximus, Jacobo Hemmero, atque Christiano Mayero, quibus extra ordinem additus est Carolus Kœnig, astronomus elector. adjunctus.

Conventus autumn.

Incidit in d. XXI Octob. conventus autumnalis, publicatis quæstionibus & præmio dato, non integro tamen, memorandus. Inter responsa ad quæstionem

De summis S. R. I. officiis quatuor secularibus, quomodo & quando facta sint hereditaria archiprincipatibus, quibus Aureae Bullae sanctione adhuc inhaerent,

prævalere visum est numero secundum, vernacule scriptum, cui discriminis ergo appositum erat: *Attingimus antiqua, ut praesentia melius intelligantur.* Hoc remuneratione quadam dignum judicans senatus, dimidiam saltem præmii promissi partem, numum aureum XXV ducatis parem, auctori ejus, accipere si velit, tribuere decrevit. Accepit & nomen suum revelari permisit HECTOR WILHELM. DE GÜNDERRODE, idem, qui quadriennio ante victor majus consecutus præmium fuerat (*g*).

Iteratum

(*f*) In *Ephemerid. meteorolog.* hoc anno edit. pag. 7.

(*g*) Vide *actor.* vol. IV hist. pag. 17.

Iteratum insuper in hunc consessum fuerat problema anni 1778, & quidem ademta ei Ostphalia; at e duplici, quod allatum est, responso Latino neutrum quærentibus satisfecit.

MDCCLXXXI.

Duos magni nominis socios, ordinarium & extraordinarium, viros profecto in sua quemque arte primarios, Gottholdum Ephraim *Lessing*, & Hieronymum Davidem *Gaubium*, alterum in ætatis robore extinctum, alterum septuagenario majorem, Academia nuper amiserat. In locum prioris suffectus est Joan. Jacobus Hæffelin, ab anno superiore demum extraordinariis adscriptus; in posterioris, vir experientiæ & eruditionis laude clarissimus Joannes Ingenhusius, consiliarius & archiater cæsareus. Cooptatus simul est in Hæffelini locum extraordinarius Ignatius Reichert, J. U. D. judicii aulici archipalat. assessor, universitatis Heidelberg. in doctrina juris & historiarum prof. publ. ord. nec non societatis Teut. heic stabilitæ socius. Acta ista sunt in conventu d. vii Jun. celebrato publice. Socii novi.

Dedimus supra (*h*) quæstionem præmio duplo in hunc annum expositam; nunc de responsis acceptis atque dijudicatis dicendum est. Alterum Latino sermone, alterum nobis vernaculo conscriptum erat, utrumque brevius, quam natura & gravitas rei postulare videbatur. Prioris auctor, vir cæteroquin solida doctrina munitus, rectaque via insistens, quatuor attulit experimenta, diversis ex avibus, quas nonnisi directo in caput ictu electrico, eoque pluries repetito, enecare potuit. His caute atque attente dissectis, inspectisque, præter rubram in pericranio maculam, ipsum cerebrum nunquam non reperit vitiatum, Conventus autumnalis.

(*h*) Pag. 7, an. Mdcclxxix.

involucra nempe ejus inflammata, horumque vasa relaxata & sanguine plus justo turgida, quandoque cruorem per totam fere cerebri substantiam diffusum, & alia his similia, quæ ipsa etiam in cerebro jumenti, fulmine naturali extincti & dissecti, idem auctor observavit; unde necessario fluere credidit, in animalibus seu naturali seu artificiali fulmine percussis, haud aliam mortis causam subesse, quam violentam cerebri pressionem. Sed adventitiam tantum & quasi fortuitam hanc causam esse, plura aliorum præstantissimorum hominum experimenta comprobant, quippe qui in columbis aliisve avibus, ictu electrico occisis, præter levem in pericranio sugillationem, minime lethalem, sanguinem extra vasa nullum, nullum plane vel minimæ læsionis signum, nihil a statu & ordine naturali alienum, seu in cerebro, seu alio in viscere detegere potuerunt. Mittimus alterum responsum, quod oppido levius, obsoletis salsisque opinionibus refertum, adeoque censura vix dignum erat.

Festum academ. In festo hujus anni Carolino, ipso Augusto in urbe & arce sua Palatina præsente, die v Nov. celebrato, votorum devotissimæ numini ejus academiæ interpres constitutus Collinius, rerum naturalium, sub cœlo nostro minus obviarum, observator & custos, de montibus simul *vulcanicis*, uti appellant, Gallice disseruit (*i*).

Typographia academica, quam an. MDCCLXV primum institutam, sexennioque post aulica adauctam suo loco diximus, ut domicilium denique certum & stabile haberet, diversorium a cigno aureo nuncupatum, ædes tam spaciosas, quam commode sitas, cum essent venales, comparari pecunia sociali tunc temporis placuit, conscio & annuente, quem Servator omnium nobis ab omni casu immunem diutissime servet, Archiprincipe.

MDCCLXXXII.

(*i*) Edita mox est hæc dissertatio: *Considerations sur les montagnes volcaniques, mémoire lu dans une séance de l'academie Electorale &c. avec une table & une carte qui concernent les montagnes &c.* 4to.

MDCCLXXXII.

Die XXVIII Maj. electi & renunciati funt publice honorarii duo, totidemque extraordinarii: illi quidem

Franc. Xaverius de Zelada, S. R. E. cardinalis epifcopus & bibliothecarius, collegii & feminarii Romani ftudiis præfectus &c. Mufarum omnium, hiftoriæ potiffimum naturalis, patronus & cultor eximius.

Jo. Adrianus van de Perre, dynafta in Nienwerve, Welfinge & Eberswarth, provinciæ Selandiæ ad Belgii fœderati comitia ex Nobilium ordine legatus, obfervator naturæ valde fagax & follers.

Extraordinarii autem: Laurentius Crell, Med. D. & prof. publ. ord. Helmftadii, de fcientia præfertim chemica infigniter meritus.

Joannes Jung, S. Theol. D. & hiftoriæ ecclefiafticæ apud Heidelbergenfes prof. publ. ord. variis lucubrationibus in lucem editis præclarus.

Quum ex præteritis conftaret, quam, nefcio qua culpa, difficile fit, affequi ea, quæ præmiis publice promiffis quæruntur, id eft, refponfa præmiis condigna, cumque in doctrina de infignibus comitum Palatinorum Rheni, aliarumque Germaniæ noftræ familiarum illuftrium obfcuritatis multum, fola forte figillorum in tabulariis hinc inde latentium, ope difpellendæ, adhuc fupereffe videretur, inventis tantum & fubminiftratis absque ulla commentatione talium figillorum, feculo XIII antiquiorum, exemplis præmia fua ftatuere fenatus academicus decrevit; quam in rem vernaculo fermone hoc editum programma fuerat:

I.

Da vor dem Pfalzgrafen Heinrich von Sachfen oder Braunfchweig kein fiegel der ältern Pfalzgrafen bei Rhein mit ihrem wappen

MDCCLXXXII.

wappen bisher bekannt ist, und doch ein solches wenigstens von seinem unmittelbaren vorfahr, Konrad von Hohenstaufen, mit vieler wahrscheinlichkeit sich vermuthen läßt, so wird demjenigen eine belohnung von 25 dukaten versprochen, welcher in zeit von zweien jahren, d. i. bis den 1ten Heumonat 1782, ein solches ächtes siegel und wappen entweder in natur, oder in beglaubigter treuen abzeichnung und abdruck der Akademie mittheilen wird; wobei man sich aber die urkunde, woran sich dasselbe befinden möchte, in abschrift, oder wofern dieses einer schwierigkeit unterworfen seyn sollte, wenigstens die ersten und lezten zeilen derselben zugleich ausbittet.

II.

Auf jedes noch zur zeit unbekanntes siegel mit einem geschlechtswappen in Deutschland vor dem dreizehnten jahrhundert sezet die Akademie eine belohnung von 5 dukaten, unter den nämlichen bei der ersten aufgabe angeführten bedingnissen.

Verum tamen & nunc spe sua, id quod voluerat, præmiis eliciendi, excidit Academia, cum dissertationes, quas noluerat, de sigillis & insignibus aliunde jam cognitis, non sigilla, quæ requirebantur, & insignia nondum prodita acceperit.

D. IV Nov. votivam pro CAROLO THEODORO, patre patriæ, orationem, ex decreto senatus academici, Georgius Josephus Wedekind verbis Latinis habuit, simulque de Conrado Salico *crudelissimam Saxonum legem* secundum eorum voluntatem confirmante disseruit.



COM-

COMMENTATIONVM

ACADEMICARVM

PARS

P H Y S I C A.

MÉMOIRE

sur la fécondation, sur la semence & sur quelqu'autres parties contenues dans la fructification des plantes

par

M. Noel Jos. de Necker.



LA fécondation des plantes est un effet produit par un fluide vivifiant (*a*) sur le germe préexistant des semences. Ce germe, ayant été pénétré convenablement par la lymphe fécondante, acquiert pour lors la puissance ou la faculté de se développer en plante: car sans l'impression directe de ce stimulant, unique instrument de la fécondation, le germe des semences d'un grand nombre de plantes, resteroit sans vie & par conséquent inanimé.

Quelques auteurs célebres, préoccupés de certaines opinions erronées, soutiennent au contraire, que la fécondation se fait par la conjonction ou par l'union de deux lymphes particulieres (*b*)

(*a*) Comme la lymphe fécondante donne le principe de la vie au germe préexistant de la semence, je la nomme quelquefois pour cette raison *fluide* ou lymphe vivifiante.

(*b*) C'est une ancienne opinion fausse à tous égards, qui est encore renouvellée de nos jours.

& propres à former le germe de la femence des plantes: mais l'expérience d'un auteur allemand (*c*), & celles que j'ai faites en particulier dans mon jardin fur un individu de pavot blanc à fleurs panachées, fur le ricinus *communis* Lin. &c. ces diverfes expériences démontrent évidemment, que la femelle des plantes n'a pas, par elle même, l'ombre de lymphe: car fon germe préexifte à toute fécondation. Si le véhicule du piftil, dont je donnerai par la fuite une définition auffi exacte & auffi précife que conforme à l'expérience, fi dis-je ce véhicule étoit une véritable lymphe, laquelle conjointement avec celle du mâle produifit ou format le germe de la femence des plantes, comme plufieurs favans le prétendent, non feulement ce germe n'auroit pu être formé, mais c'eft que l'acte même de la fécondation ne fe feroit certainement pas accompli par le moyen de l'huile d'olives, fubftituée à la place de la prétendue lymphe femelle (*d*).

Si la lymphe, dit fort bien l'illuftre *Bonnet*, qu'on attribue à la femelle, en étoit une véritable, pourquoi ne pourroit-elle pas exciter, comme celle du mâle, l'irritabilité du cœur de l'animal, quand il eft fous l'état d'embrion & le faire développer. Si les femelles, continue t-il, étoient pourvues d'une telle liqueur, elle devroit les exciter à l'amour, comme elle y excite les mâles (*e*).

Pour être phyfiquement affuré que l'acte de la fécondation s'eft accompli furtout dans les plantes, où cette opération eft auffi douteufe qu'elle eft fujette aux conteftations, on doit en cela confidérer néceffairement deux chofes: favoir la caufe & l'effet (*f*).

Si,

(*c*) M. *Kölreuter*. Voyez fon ouvrage allemand fur les plantes métiffes.

(*d*) V. l'ouvrage fur les métis du végétal par M. *Kölreuter*.

(*e*) V. Bonnet *Confider. fur les corps organis.* édit. nouv. 40.

(*f*) Le monde favant n'ignore pas qu'il ne peut pas y avoir d'effet fans caufe;

Si, par exemple, le germe de la ſemence d'une plante eſt impregné artificiellement par la lymphe fécondante d'un *pollen* étranger, qui a du rapport avec lui, cette ſemence donne, au bout de pluſieurs générations, une nouvelle plante bien différente de celle d'où elle deſcend immédiatement, moyennant que l'impregnation ait été faite, dans la ſeconde, troiſieme & quatrieme génération avec le *pollen* des mêmes mâles étrangers, comme avec celui mis en uſage, dans la premiere génération. Cet effet, ou ce changement dans les parties extérieures de cette nouvelle plante, eſt préciſément cauſé par la lymphe vivifiante, contenue dans les globules du *pollen* étranger: ainſi donc les expériences par les fécondations étrangères peuvent non ſeulement nous donner la certitude de l'accompliſſement effectif de cet effet dans les plantes, mais c'eſt qu'il n'y a que par elles ſeules que cette opération peut être rigoureuſement démontrée: cela eſt d'autant plus certain, que tout individu né de deux plantes différentes, comme, par exemple, Nicotiana *ruſtica* & *paniculata* Lin. cet individu en porte les traits caractériſtiques par la reſſemblance qu'il a avec l'une ou avec l'autre ſoit avec les deux enſemble: conſéquemment le germe de la premiere plante, ayant éprouvé des changemens par l'impreſſion forte & réitérée de la lymphe fécondante d'un mâle étrânger, alors ſes propres traits naturels ſont oblitérés de façon qu'il acquiert ceux même du vivificateur.

Les différens traits de reſſemblance que la liqueur prolifique (*g*) imprime à l'embrion d'un animal, ne ſauroit, ſelon M. *Bonnet*, repréſenter l'original avec exactitude. Ces traits, ajoute cet illuſtre perſonnage, n'en ſont pas proprement des copies: ils n'y ont pas pris leur empreinte comme dans une moule (*h*). Il

(*g*) *Liquor prolificus* mihi.

(*h*) Conſultez ſes *Conſiderat.* ſur *les corps organis.* édit. nouvelle 40.

y a des faits qui femblent prouver précifément tout le contraire à l'égard d'une parfaite reffemblance avec le mâle que la fécondation étrangère & réitérée imprime au germe de la femence d'une plante: car les nouveaux traits que celle là acquiert & qu'on aperçoit vifiblement après fon entier développement, ils repréfentent l'original avec la plus grand exactitude. Ce que j'avance là eft un fait d'autant plus certain, qu'un obfervateur allemand eft parvenu à changer entierement la *nicotiana ruftica* en *nicotiana paniculata* au point, que la femelle de la premiere a donné, au bout de quelques générations, une plante métiffe entierement femblable à la nicotiana *paniculata* (*i*) qui en étoit l'original.

La brebis changée en bouc par l'accouplement de celui-ci avec l'autre, après avoir continuée cette opération pendant plufieurs générations de fuite, fait encore une autre preuve (*k*).

Les deux effets, dont je viens de faire mention, produits par la lymphe vivifiante, foit copulative qui en eft immédiatement la caufe: ces effets s'expliquent parfaitement fans recourir à l'union de deux lymphes particulieres, pour produire un individu. L'animal, par exemple, fous la forme d'un œuf ou d'un embrion & la plante fous la forme d'un germe; l'un & l'autre qui préexiftent évidemment à toute copulation ou fécondation, reçoivent des caractéres étrangers, je veux dire l'empreinte même des traits reffemblans à l'individu vivificateur: or fi ces caractères étrangers l'emportent ou dominent fur les caractères naturels de la femelle, alors ceux là repréfentent parfaitement l'original. La raifon eft que comme la lymphe fécondante renferme des

(*i*) Confultés l'ouvrage allemand de M. *Kölreuter* fur les métis du végétal. 8o.

(*k*) V. *Buffon Hift. Naturelle.* 4o & 8o.

des particules qui correfpondent aux attributs du mâle, elle imprime, par fa qualité ftimulante, au germe de la femence d'une plante ou à l'embrion d'un animal, les traits de reffemblance avec les différentes parties du fécondateur (*l*).

La liqueur féminale, dit le célebre *Bonnet*, ne forme rien, a parler philofophiquement, elle ne fait que modifier ce qui préexifte (*m*). Cette affertion me paroît inconteftable: mais le terme de liqueur féminale que cet illuftre naturalifte met en ufage pour défiguer le fluide fécondant, eft impropre, à mon avis, parce qu'il ne peut occafioner que de l'obfcurité & même de l'équivoque au point de donner de la confufion pour ce qui concerne furtout la fécondation des plantes. Si l'on réflêchit fur l'origine, ou fi l'on veut fur l'étymologie du mot *femence*, on ne peut, ftrictement parlant, entendre autre chofe, finon qu'une plante réduite en migniature qui a été fécondée par la lymphe vivifiante, étant fous la figure de germe: ainfi la femence des plantes eft appellée par les Latins *Semen* & par les Grecs Σπέρμα.

D'apreès cette obfervation, on fentira comme de raifon, que la liqueur, néceffaire à la copulation de l'animal, devroit être défignée fous les mots de liqueur *fobolifique*, *prolifique*, plutôt que fous les termes de liqueur *féminale*, *fpermatique*, puisque par ces deux dernieres expreffions, on pourroit croire que l'une ou l'autre fignifie, un fluide qui émane immédiatement de la femence des plantes.

C'eft

(*l*) On devinera aifement par cette explication, pourquoi les enfans reffemblent plutôt au pere qu'à la mere: d'autres ont plus de reffemblance avec la mere qu'avec le pere.

(*m*) V. fes *Confider. fur les corps organis.* éd. nouv. 40.

(*n*) *Liquor fobolificus* f. *prolificus*.

C'eſt ici où il s'agit de montrer aux botaniſtes, l'exactitude & la préciſion des termes propres à définir (*o*), (d'après les faits) la fructification & ſur-tout les parties & les ſubſtances eſſentielles à la fécondation & à la réproduction des plantes par cette opération : or l'exactitude & la préciſion dans les termes des définitions, eſt le réſultat de la vérité dans les idées, que les mots nous repréſentent. Pour qu'une définition ſoit auſſi juſte qu'exacte & qu'elle ait la plus grande préciſion poſſible, il faut auparavant déterminer la vraie ſignification des mots qui la compoſent, ſans cela, le ſujet ſur lequel on eſt en diſpute, ne peut jamais être éclairci ni même être décidé d'une maniere pleinement ſatisfaiſante.

Que les hommes conviennent entr'eux de la ſignification des termes, dit l'illuſtre *Hume*, non ſeulement ils adopteront les mêmes opinions, mais ils appercevront les mêmes vérités : en effet, ſi tous les mathématiciens ne ſont jamais en conteſtation comme les ſavans qui cultivent les autres ſciences, c'eſt parce que la vérité des propoſitions ou problêmes des premiers, ne peut être rigoureuſement démontrée, que d'après la ſignification des termes ſervant à des définitions auſſi juſtes que réelles, qu'ils ont établi : or ces définitions deviennent préciſément la baſe fondamentale de leur ſcience ſans laquelle baſe, toutes leurs démonſtrations n'auroient aucune conviction ni la moindre certitude.

Il eſt abſolument néceſſaire d'en agir de même pour la fructification des plantes, ſur-tout à l'égard des ſubſtances qui conſtituent eſſentiellement cette partie là : car c'eſt par ce ſeul moyen que la vérité peut être miſe dans tout ſon jour & qu'on pourra enfin

(*o*) Definir, c'eſt exprimer par des termes courts & bien intelligibles, la nature & les qualités ou facultés d'une choſe.

enfin faire ceſſer des diſputes, qui ſans cela deviendroient interminables. On en a aujourdhui un exemple notable par rapport aux êtres placés dans la prétendue claſſe cryptogamique du chevalier de *Linné* & en faveur desquels on s'efforce, par toutes ſortes de tentatives, à vouloir établir ou plûtôt à faire voir des *particules microſcopiques*, auxquelles on accorde les mêmes uſages, les mêmes effets & les mêmes qualités qu'aux organes ſexuèls & aux ſemences proprement dites des plantes: tout ce malentendu vient d'une application fauſſe & abuſive des termes faite aux parties conteſtées. C'eſt ce que l'on verra avec la plus grande clarté par la définition même des attributs eſſentiels à la fécondation & à la reproduction de l'eſpèce au moyen de cette opération; par la nature, par les effets & enfin par les facultés propres à chacun de ces attributs, dont je vais faire mention.

La fructification, proprement dite, renferme cinq ſubſtances, qui lui ſont eſſentiellement néceſſaires: ſavoir la *lymphe fécondante*, le *véhicule*, le *fluide lubréſiant*, la *ſemence* & *l'abbrégé vital* (*p*). Ces cinq ſubſtances ne ſe trouvent pas toujours réunies dans la fructification de toute plante quelconque & elles n'ont pas toujours les qualités requiſes pour l'accompliſſement des loix de la fécondation, ni la faculté propre à la reproduction de l'espèce. Il y a certaines plantes dont les ſexes ſont incapables d'opérer l'acte de la fécondation & de fournir des ſemences, qui puiſſent ſe développer; d'autres, où la fructification ne renferme que le fluide lubréſiant & l'épitozome. Il y en a pluſieurs dont les épitozomes ſont ſtériles au ſuprême degré; leur fructification eſt totalement privée

(*p*) *Lympha foecundans*, *vehiculum*, *materia lubrificans*, *ſemen*, *compendium plantae per ſe vitale ſ. animatum.*

privée de lymphe fécondante & de toute semence proprement dite (*q*).

La lymphe fécondante (*r*) est un fluide aussi actif que pénétrant & le seul instrument de la fécondation. Sa nature dans le végétal est l'opacité; une consistence ordinairement grumeleuse, à laquelle la liquidité & la diaphanéité succedent. Etant dans ce dernier état, elle est propre à produire son effet. Les qualités particulieres de la lymphe fécondante (*s*), qui la distinguent des autres fluides contenus dans la fructification des végétaux, c'est qu'elle pénétre pendant l'acte de la fécondation les germes des semences, avec lesquels elle a un rapport & une convenance intime, desorte que ces mêmes germes obtenant la vie par son moyen, alors ils se développent complettement, en devenant des individus dont les traits naturels sont susceptibles d'être foiblement ou fortement oblitérés, suivant le degré d'impression qu'une lymphe fécondante étrangère à faite sur les propres germes de leurs semences (*t*).

Le véhicule est un fluide, qui suinte de la femelle des plantes. Sa nature est communément diaphane. Ses qualités propres sont celles, de faire transmettre aux germes des semences, la

(*q*) Je prouverai cela dans un opuscule particulier, d'une façon convainquante & très rigoureuse.

(*r*) *Lympha foecundans, fluidum activum & unicum vivificationis instrumentum, ab initio naturâ grumosum, dein plane liquidum, ac diaphanum, seminum germen per actum ita penetrans, ut alienis iteratisque foecundationibus, nova exoriatur planta.*

(*s*) La lymphe fécondante ou vivifiante des plantes est contenue dans des corpuscules, qui par leur assemblage constituent ce qu'on appelle *pollen*.

(*t*) Voyez la page 21 seq.

la lymphe fécondante, principe de la vie & du premier développement des plantes fusceptibles de fécondation.

Si le véhicule (*u*), qui provient de la femelle des plantes, étoit une véritable lymphe, comme plufieurs favans l'imaginent encore ajourdhui & comme moi même je l'ai cru & même avancé d'après M. *Kölreuter* (*x*), elle feule fuffiroit pour opérer l'effet de la fécondation, je veux dire, pour féconder la femelle à la maniere des pucerons: dès lors la lymphe vivifiante deviendroit inutile à la femelle des animaux, comme l'obferve judicieufement le profond Bonnet (*y*): c'eft donc par abus ou par méprife que M. *Kölreuter* & moi ont nommé le véhicule de la femelle des plantes, lymphe femelle & *lymphagyne* (*z*).

La matiere lubréfiante (*a*) eft un fluide, qui a un certain rapport avec la feve & fur-tout avec cette humidité que la furface des jeunes feuilles de certaines plantes tranfude pendant qu'elles ne font pas encore développées. Les abbrégés vitaux ayant la vie par eux mêmes, font abreuvés du fluide lubréfiant, & font eux mêmes enveloppés par la propre cuticule de la fructification de nombre de plantes & nommément des *fougères* des *mouffes* &

D 2 des

(*u*) *Vehiculum, fluidum ex interiore ftyli & ftigmatis exfudans, pollinis globulorum rupturae favens, quo vehiculo lympha foecundans usque ad interiora feminum germinis transmittitur.*

(*x*) V. fon ouvrage allemand fur les métis des végétaux.

(*y*) Confult. fes *confider. fur les corps organis.* édit. nouvelle. 4o.

(*z*) V. *comment. phyf. acad. fcient.* anno 1780.

(*a*) *Materia lubrificans, fluidum natura vifcofum, cujus facultate flexibiles partes per fe vitales ad ultimum ufque incrementi terminum, fefe explicant.*

des *algues*. La nature du fluide lubréfiant eſt une viſcoſité plus ou moins apparente. Ses qualités ou facultés propres ſont celles, de procurer aux abbrégés vitaux la flexibilité convenable, afin que par ce moyen là ils puiſſent continuer le développement de leurs parties tendres jusqu' au dernier terme de leur accroîſſement.

On voit évidemment par cette définition fondée ſur l'expérience même, que le fluide lubréfiant eſt fort différent de la lymphe fécondante, avec laquelle il a été confondu mal-à-propos; les qualités de cette derniere conſiſtent à donner non ſeulement le principe de la vie aux germes de la ſemence des plantes, mais elle a encore la puiſſance, de modifier leurs parties extérieures. Le fluide lubréfiant au contraire eſt incapable de produire l'ombre de ces deux effets: toute ſa puiſſance conſiſte, à entretenir la flexibilité, ou la ſoupleſſe des abbrégés vitaux quand ils ne ſont encore qu'au premier état d'adoleſcence.

La ſemence eſt la plante préformée & réduite en mignature. Elle eſt compoſée de deux lobes charnues d'une plumule & d'une radicule. Les lobes ſont formées par des vaiſſeaux, qui ſe ramifient dans l'intérieur de la ſemence. Ces vaiſſeaux partent directement de la plumule & de la radicule. La nature de la ſemence, parvenue à ſon dernier état, eſt la ſolidité.

L'inviſibilité du germe de la ſemence des plantes, vient de ce que dans ſon commencement il approche plus ou moins de la liquidité par l'extrême délicateſſe de ſes parties, qui ne ſont pas même diſtinctes par les meilleurs inſtrumens microſcopiques. Cette fluidité apparente, ayant quelque rapport avec la mucoſité ou avec la ſubſtance albumineuſe de l'œuf, en a impoſé à pluſieurs botaniſtes & à pluſieurs célebres naturaliſtes modernes au point, de leur faire croire, que la ſemence des plantes eſt le produit

duit ou le résultat de deux lymphes unies ensemble: conséquemment elle ne préexiste pas à la fécondation (*b*) aussi longtems qu'elle n'est pas solide. La négative de cette préexistence est sans doute appuyée sur l'imperceptibilité de cette partie aussi longtems qu'elle est fluide: mais comment vouloir juger du tems où la semence a commencé d'exister par celui où son germe commence de tomber sous les sens?

L'observation & l'expérience m'ont fait connoître que le germe de la semence des plantes existe avant même d'être visible: (je l'ai déja dit dans mon mémoire sur les fougères, les mousses & sur les algues) car l'opacité succedant a sa fluidité apparente ou a sa consistence gélatineuse, l'une ou l'autre se montre ensuite sous la forme de germe avant même que d'avoir été pénétrée par la lymphe fécondante. Les effets remarquables de la semence des plantes, produits par une cause particuliere, sont le développement complet de ses parties & sur-tout les modifications, auxquelles elle est sujette par la pénétration d'une lymphe étrangére, qui affecte d'autant plus l'extérieur de son germe, que l'impression, qu'elle a faite sur lui, a été plus ou moins forte. Ces changemens produits, soit par une lymphe fécondante étrangére, soit par une liqueur prolifique également étrangère, ont toujours un rapport avec l'animal ou avec la plante, en qui s'opere l'acte de la fécondation ou de la copulation (*c*).

(*b*) Dans un mémoire particulier je prouverai cette préexistence du germe de la semence des plantes à toute fécondation à l'égard d'un nombre considérable de végétaux, dont je ferai mention en tems & lieu.

(*c*) Les métis nés du bouc & de la brebis. Les métis produits par un bouc & par une chienne de chasse. Les plantes métisses neés de la nicotiana *rustica* & *paniculata* Lin. en sont des exemples notables. V. *Act. Phys. Acad. El. scient.* Mannh. anno 1780.

D'après ce que je viens de dire au ſujet de la ſemence des plantes, on s'appercevra que les définitions différentes, qu'on en a donné, ſont généralement imparfaites en ce qu'elles ont toutes pour objet, de montrer ſeulement les parties diverſes de cet abbrégé, ſans faire attention à ſes qualités propres, ni à ſes effets particuliers, puisque ces deux marques, ou plutôt ces deux caractères, ſont très eſſentiels, pour pouvoir le diſtinguer de toute autre partie contenue dans la fructification du végétal: alors il n'eſt pas étonnant, qu'on ait tant diſputé & qu'on diſpute encore aujourdhui par rapport aux organes ſexuels, dont les uns admettent l'exiſtence à l'égard des plantes nommées *Cryptogamiques*, & d'autres prouvent évidemment le contraire.

La ſemence proprement dite dans le végétal doit être définie de la maniere ſuivante: *planta praeformata, in compendium redacta, ex unico ſ. lobulis duobus carnoſis, plumula ac radicula compoſita, germinans, & praecipue ſeſe evolvens. Exterior germinis ſeminum impraegnatione lymphae foecundantis alienae ita permutatur, ut evoluta planta ad marem plane retroagatur.* Cette définition ſommaire, s'accordant en tout avec ce qui eſt dit à la page 32. 33. eſt auſſi préciſe qu'exacte, parce qu'elle eſt tirée de faits certains ou inconteſtables & qu'elle eſt établie ſur des démonſtrations bien poſitives: au contraire les définitions, qu'on a donné jusqu'ici de la ſemence, ſont incomplettes: par là on a uſurpé le nom de cet abbrégé, pour l'appliquer à certaines particules des plantes, qui ne ſont rien moins que des ſemences.

L'abbrégé vital (*d*) eſt la plante concentrée ſous le plus petit volume poſſible. Il eſt compoſé d'une plumule & d'une radicule.

(*d*) *Compendium per ſe vitale, planta praeformata, in compendium redacta, è plumula ac radicula conſtans. Hoc compendium ab initio natura*

cule. Sa nature eſt au commencement une apparence de mucoſité ou de pulpoſité, à laquelle la ſolidité ſuccede. Ses qualités ou facultés propres & particulieres ſont celles, d'avoir, par elle même, le principe de la vie, puis qu'elle ſe développe entierement ſans le beſoin de la lymphe fécondante, avec laquelle elle n'a & ne peut avoir aucun rapport: la raiſon eſt, qu'elle n'eſt aucunement ſoumiſe aux loix de la fécondation, ni ſuſceptible, de ſubir des changemens par l'impregnation d'une lymphe fécondante étrangère, comme cela arrive au germe de la ſemence des plantes.

Les plantes annuelles, fourniſſant uniquement des ſemences ſans donner des bulbes, des cayeux ni des gemmes, n'ont qu'une ſeule & même voye, par laquelle leur génération ſe perpetue. Ces ſemences tiennent leur exiſtence de leurs propres germes préexiſtans qui, après avoir reçu le principe de la vie par la lymphe fécondante, ſe développent enſuite, pour la plûpart, en plantes. Je dis pour la plûpart, parceque cette regle n'eſt pas générale. Ce que j'avance là, eſt une choſe ſi certaine, que le célebre abbé *Spallanzani*, connu dans le monde ſavant par ſes ouvra-

tura mucoſum, deinde ſolidum, ſeſe evolvens absque ullo lymphae foecundantis auxilio.

J'entends par *abbrégé vital*, la plante en migniature & animée par elle même, dont la puiſſance eſt de ſe développer entierement ſans fécondation, ſoit naturelle ſoit artificielle.

L'abbrégé vital des plantes a, comme la ſemence, différentes formes: il eſt tantôt ſous une figure pulvérulente, ou bien il repréſente des corpuscules lentiformes; des particules imperceptibles aux yeux nuds. Ces particules que l'intérieur des ſurgeons des mouſſes fournit ne ſont, ſtrictement parlant, que les plus petites parties propres de la plante: les unes ſont priſes fauſſement pour des ſexes: les autres pour des ſemences, parce que ces dernieres ſont douées d'un principe reproductif par lequel elles tendent à ſe développer en plantes, étant miſes dans une matrice convenable. V. *Diſſert. de Muſcor & algar. generatione Act. Phyſ. Acad. ſcient.* Mannh. anno 1768. *Meth. Muſcor.* 1771.

ouvrages, a fort bien prouvé, dit-on, que des *melons*, des *courges* & des *concombres* (*e*) lui ont fourni des femences qui fe font développées en plantes, fans avoir été fécondées. Je n'ignorois pas la poffibilité de ce fait: car j'ai fort bien remarqué, il y a huit ans (*f*), la même chofe à l'égard de quelques végétaux monoiques & dioiques, dont je n'ai pas gardé une notice exacte.

Si les femences de quelques cucumérines & de plufieurs cucurbitacées ont effectivement la puiffance, de fe développer en plantes fans l'effet de la fécondation, on pourroit en conclure, qu'elles font des abbrégés vitaux plutôt que des femences, fuivant la nature & les qualités propres à ces deux divers abbrégés. Il faut bien faire attention, que l'abbrégé vital de nombre de plantes, ayant en lui même le principe de la vie & du premier développement il fe change en individu fans l'intervention de tel *pollen* que ce foit: ainfi toutes ces parties & *particules microfcopiques*, celles, par exemple, des mouffes, des algues &c. en faveur desquelles on s'efforce en vain, à vouloir faire paffer les unes pour des étamines ou pour des mâles fécondans; les autres pour des femelles ou pour des piftils propres à être fécondés, elles n'on certainement pas la même nature, les mêmes ufages, & elles ne font pas les mêmes fonctions, que les organes fexuèls des plantes apparte-

(*e*) *Melones*, *cucurbitae*, *cucumeres*, Tournef.
Plus on obfervera la nature & plus on s'appercevra que nombre de plantes fourniffent des femences dont la puiffance eft, de fe développer entierement, fans avoir été fécondées par leurs propres mâles; l'éxterieur de ces femences, étant fous l'état de germes, eft néanmoins fufceptible, d'être oblitéré par les fécondations étrangères, c'eft-à-dire par la lymphe vivifiante contenue dans les globules du *pollen* des mâles étrangers. Cette règle eft beaucoup plus étendue qu'on ne l'imagine.

(*f*) Voyez ma *phyfiologie des mouffes & d'autres corps naturels*. Edition latine & non pas la traduction françaife, car elle n'eft ni correcte ni complette, puisque le traducteur a omis des articles effentiels.

partenant aux autres claſſes; elles ont encore moins les qualités propres à produire des effets ſemblables à ceux, qu'on voit aux parties ſexuèlles, dont il vient d'être queſtion: au contraire, les ſemences des végétaux ſur les femelles desquelles le célebre abbé *Spallanzani* a fait ſes expériences, ces femelles ont néanmoins la même nature, les mêmes uſages, & elles montrent les mêmes effets, que les autres femelles des plantes, appartenant aux claſſes ci-deſſus mentionnées: cela eſt ſi vrai, que les germes des ſemences, non fécondés par leurs propres mâles, ſont ſuſceptibles d'être modifiés par la lymphe, contenue dans les globules du *pollen* des mâles étrangers (*g*), deſorte que les plantes métiſſes, qui en proviennent, remontent à l'individu paternel, ou bien elles tiennent du pere & de la mere en même tems. Ces disparités dépendent de la foible ou de la forte impreſſion & réitérée, que la lymphe vivifiante d'un *pollen* étranger auroit fait ſur le germe de telles plantes.

On pourra actuellement s'appercevoir par les caractères & par les marques comparatives, dont je viens de faire mention, quelle eſt la différence & la plus ſûre diſtinction entre la *ſemence*, l'abbrégé vital; les particules microſcopiques, entre la *lymphe vivifiante* & le *fluide lubréfiant*: les unes & les autres ſont encore confondues aujourdhui, puisque l'on donne au fluide lubréfiant le

(*g*) Toute ſemence, qui a la puiſſance, de ſe développer en plante, ſans que ſon propre mâle l'ait fécondé, étant ſous l'état de germe, elle eſt néanmoins ſuſceptible, de produire des plantes métiſſes au moyen des fécondations étrangères. Voilà certainement une qualité tout-à-fait particuliere à la ſemence proprement dite: qualité, que ne ſauroit avoir l'abbrégé vital: encore moins ces *particules microſcopiques*, priſes abuſivement pour des ſemences & que l'intérieur des ſurgeons des mouſſes renferme.

le nom de lymphe fécondante; à l'abbrégé vital & à certaines particules microfcopiques le nom de femence, quoique ces fubftances différent prodigieufement entr'elles, tant par leurs ufages & leurs effets, que par leurs facultés: mais feroit-ce donc par une ignorance réelle & aveugle? feroit-ce par une méprife faite volontairement? ou par un entêtement opiniâtre, à vouloir décidément faire croire aux partifans du *Syftême fexuèl* & à tous ceux, qui ne font que foiblement verfés dans la *phyfiologie* (*h*) des *fougères*, des *mouffes* & des *algues*, relativement à la génération de ces plantes; à vouloir faire croire, dis-je, l'exiftence bien pofitive des deux fexes & de la femence dans toutes ces plantes d'ordres différens. Je laiffe cela à décider aux botaniftes équitables, amis de la vérité, en leur obfervant, qu'il faut beaucoup fe défier de toute découverte microfcopique, dans la defcription de laquelle le masque-erreur, la fupercherie & une certaine charlatanerie perfuafive, font mis en ufage, afin de donner un air étonnant ou merveilleux & l'apparence de vraifemblance à la chofe, qu'on a intérêt de faire croire: fur tout fi les mots, par exemple, *anthère*, *pollen*, *piftil*, *femence* &c. uniquement propres à défigner les vrais organes de la fécondation & de la réproduction de l'espèce, font également appliqués aux *particules microfcopiques*, que l'intérieur des furgeons des mouffes renferme: ainfi cette application fauffe & abufive de mots, qu'on a fait nouvellement à ces mêmes particules, cela vient, parce qu'on veut abfolument généralifer les principes du fyftême du chevalier de *Linné*, que la nature & l'expérience démentent pofitivement. Tous ces moyens là font bien caufe, que la vérité a beauçoup de peine à percer, pour triompher de l'erreur: c'eft auffi ce qui retar-

(*h*) Ce mot dérive de Φυσιολογια, *phyfiologia*, *id eft*, *phyfica*, *difciplina f. ftudium naturae indagandae.* Phyfiologie, fcience phyfique ou étude à la recherche de la nature.

retarde véritablement les progrès de la ſcience. Je ne compte pas encore les démonſtrations fauſſes ou négatives, qui ſervent de baſe fondamentale à de pareilles prétendues découvertes.

J'ai dit tout-à l'heure, qu'on doit beaucoup ſe défier des découvertes microſcopiques, parce que tout ce qui ſe découvre de cette maniere là, ne doit pas être pris pour tout ceque l'on s'imagine & pour cequ'on a le plus vif intérêt, de faire croire: cela n'a pas toujours l'uſage, ni les qualités, qu'on ſuppoſe, enfin cela ne produit pas toujours les effets, qu'on promet. Nous en avons un exemple recent par les *particules microſcopiques*, contenues dans l'intérieur des ſurgeons des mouſſes, que ſon auteur voudroit faire paſſer aujourd'hui les unes pour les *fleurs* & pour les *anthères*, les autres pour le *piſtil* & pour la vraie *ſemence* de ces plantes: mais certes, cet auteur peut bien compter, que tout naturaliſte & principalement tout botaniſte, qui a une connoiſſance parfaite de la génération des êtres, appartenans à la claſſe nommé *cryptogamique*, tels ſont Mrs. *Weis*, *Girtanner*, *Weber*, *Steudel*, *Salzwedel* &c., il peut bien compter, dis-je, que ces ſavans là & d'autres ne feront pas ſi dupes, pour ajouter fermement foi à ces découvertes, ſur-tout ayant lu & relu ce mémoire avec attention: or pareilles découvertes, que M. *Willemet*, doyen des apoticaires à Nanci, a fait annoncer dans le journal de M. l'abbé *Roſier*, comme devant faire la plus grande époque dans l'hiſtoire de la botanique, elles ne trouveront certainement pas plus de créance parmi les botaniſtes profondément verſés dans la phyſiologie des mouſſes &c. que n'ont trouvé créance parmi eux & parmi moi en particulier, les prétendues découvertes de *Micheli*, de *Maratti*, de *Hill*, de *Meeſe*, de Mrs. *Schreber* & *Kölreuter* relativement aux organes ſexuèls, en faveur desquels ces ſavans ont fait tous les efforts poſſibles, pour réaliſer leur exiſtence dans les fougères, dans les mouſſes, dans les algues & dans les champignons.

Le microſcope nous fait, à la vérité, appercevoir des objets, qui échappent à l'œil nud: mais ces objets inviſibles ſont-ils véritablement ce qu'on ſe perſuade & ce que l'on voudroit faire croire aux autres? ont-ils bien l'origine, l'uſage, les effets & les qualités, qu'on leur ſuppoſe, comme cela eſt ſolidement conſtaté à l'égard des organes ſexuèls des plantes des autres claſſes, & comme je me ſuis bien aſſuré, de l'origine des *champignons*. Le microſcope, ayant conſtaté l'exiſtence des animalcules, pluſieurs naturaliſtes très diſtingués ſe ſont imaginés ou plutôt ont cru voir par cet inſtrument des êtres, qui tiroient leur origine des ſubſtances, miſes en infuſion dans l'eau, & qu'enſuite ils ſe changeoint en champignons. Voyez ma *Mycitologie* publié en 1783. Il en ſera ſansdoute de même à l'égard de ces *particules microſcopiques* ci-deſſus mentionnées, dont ont nous débite à ce ſujet les choſes les plus ſurprenantes & les plus merveilleuſes! c'eſt ce que j'examinerai en détail dans un autre mémoire.

La ſemence, ſe développant en plante, ſans que ſon germe ait été fécondé par ſes propres mâles, a la faculté, de fournir des plantes métiſſes par le ſecours des mâles étrangers de même genre: or les organes, qui produiſſent un tel effet, conſtatent évidemment les deux ſexes: en outre, cela montre l'exiſtence poſitive de la ſemence des plantes: au contraire, cette faculté n'a jamais lieu envers l'abbrégé vital en général & notamment envers certaines *particules microſcopiques* de plante, auxquelles il a plû à quelques ſexuèliſtes de donner auſſi, par abus, le nom de ſemence: je dis par abus, en ceque la cauſe & l'effet, dont je viens de parler, n'ont aucunement lieu à leur égard, comme à l'égard de toute ſemence proprement dite: ainſi ces *particules*, qui deviennent des plantes, ſont donc des abbrégés vitaux, réduits, comme la gemme & la bulbe, aux loix ſeules du développement.

Voilà une démonſtration rigoureuſe, par conſéquent des plus concluantes & des plus déciſives, propre à faire déciller les yeux

aux

aux naturaliſtes, qui ont l'esprit de comparaiſon & qui ſont en même tems verſés dans les règles de la ſaine logique; aux botaniſtes philoſophes, dont l'esprit eſt dépouillé de toute prévention au ſujet de cet axiome vrai en particulier, mais faux en général: ſavoir, *omnis planta ex ſemine, per marem foecundato, naſcitur*. Les uns & les autres de ces ſavans (*i*), ſauront beaucoup mieux apprécier ce qui eſt contenu dans ce mémoire & en tirer des conſéquences applicables à la marche très variée de la nature, relativement à l'hiſtoire de la génération des plantes, que les partiſans déclarés du ſyſtême ſexuel: car ceux-ci, éblouis par des fictions, ne portent aucunement leur attention ſur la néceſſité abſolue, de comparer la nature, l'uſage, les effets & les qualités des parties eſſentielles à la fécondation & à la réproduction des plantes (*k*) par cette opération, avec la ſignification des mots (*l*) ſervant aux définitions de chacune de ces parties: alors il n'eſt pas ſuprenant, que ces partiſans là ne puiſſent pas appercevoir l'application fauſſe & abuſive des termes, que font certains ſexuéliſtes aux parties ou aux ſubſtances conteſtées. Ils ſont encore moins en état de découvrir le *masque-erreur*, que ceux là mettent en uſage, afin de voiler la vérité, en faveur de la généralité des principes du ſyſtême ſexuèl, qu'ils ont adopté & qu'ils ſoutiennent opiniâtrement ſans aucune preuve ſolide (*m*).

(*i*) Entre ces ſavans je comprends Mrs. le comte de *Buffon*, Charles *Bonnet*, l'abbé *Spallanzani;* pluſieurs autres naturaliſtes & botaniſtes très diſtingués de la France, de l'Allemagne, de l'Angleterre, de l'Italie, de la Hollande & de la Suiſſe.

(*k*) V. les pages ſuivantes.

(*l*) ibid. L. c.

(*m*) Si ceux, qui cultivent particulierement la ſcience de la botanique, c'eſt-à-dire, les botaniſtes équitables, connoiſſeurs des règles de la ſaine

Toute femence, qui fe développe en plante, fans que fon germe ait été fécondé, cela prouve de la maniere la plus rigoureufe, que ce même germe préexifte à cette opération : ainfi la femence des plantes n'eft donc pas le produit ou le réfultat de la lymphe mafculine, unie à une prétendue lymphe feminine, comme plufieurs favans modernes l'ont avancé & le foutiennent encore aujourdhui.

On a vu clairement par les définitions (*n*) réelles ou pofitives, que j'ai données en français & en latin de la *femence*, de l'abrégé vital, de la *lymphe fécondante*, & du *véhicule*, que j'y parle de leur nature; des parties dont la femence & l'abbrégé vital

faine logique & des principes de comparaifon, fi dis-je ces favans là veulent prendre la peine, d'examiner, avec la plus grande âttention, toutes les raifons & les conféquences, que ce mémoire contient, alors j'ofe affurer d'avance, qu'ils fentiront & même conviendront avec moi, de bonne foi, que les êtres compris fous la prétendue Cryptogamie de *Linné*, ne peuvent pas fe reproduire par le moyen des organes fexuèls ou ce qui eft la même chofe, par fécondation & par femence, puis qu'ils font à l'égard du végétal, ce que les polypes & les reptiles marins, mentionnés dans ce mémoire, font à l'égard de l'animal. Voyez *Act. Phyf. Acad. El. fcient. Mannh.* annis 1770 & 1775. *Neck. Method. Mufc.* 1771. *Neck. Phyfiolog. Mufc.* 1774.

(*n*) Il y a deux fortes de définitions en général: favoir, définition réelle ou pofitive, & définition nominale. Les *définitions réelles* font celles, qui font établies fur des démonftrations rigoureufes, & fur les faits les plus concluans & les plus décififs. Les *definitions nominales* font établies fur des démonftrations fuperficielles, c'eft à-dire, qui ont une apparence de vraifemblance: or ces dernieres démonftrations ne font rien moins que concluantes & décifives, puisqu'elles font perpetuellement fujettes aux contestations, comme j'en ai apporté des exemples à l'égard de *Micheli*, de *Maratti*, de *Hill*, de *Méefe* &c. La caufe principale de toutes ces difputes interminables, fans pouvoir s'accorder ni s'entendre, cela vient parce que les démonftrations fuperficielles ci-deffus mentionnées ne font uniquement fondées, que fur des définitions nominales lesquelles font elles même arbitraires.

vital ſont principalement compoſées; quels ſont les effets particuliers, qu'on remarque dans le germe de la ſemence proprement dite, quand celle-ci eſt entierement développée en plante: enſuite, quelles ſont les qualités propres de la lymphe fécondante étrangére ſur ce même germe de la ſemence, quand cette derniere eſt changée en plante: enfin comment le vehicule transmet la lymphe vivifiante jusqu' au germe des ſemences: or c'eſt aux partiſans déclarés du ſyſtême ſexuèl, à me faire voir actuellement la même choſe à l'égard des *particules microſcopiques*, contenues dans l'intérieur des ſurgeons des mouſſes &c. & auxquelles particules M. le Docteur *Hedwig* leur donne les noms de *fleurs*, de *pollen*, *d'anthères* & de *ſemence*: c'eſt à ce dernier ſur-tout, à prouver dans toutes ces particules, aux botaniſtes logiciens & en même tems bons phyſiologiſtes: à leur prouver, dis-je, des qualités, en elles, ſemblables à celles de la lymphe fécondante; les mêmes effets, que ce fluide actif & vivifiant doit produire à leur égard, comme il produit à l'égard du germe des ſemences des plantes appartenantes aux autres claſſes: mais en attendant M. *Hedwig* & ſes adhérans me permettront d'avance, de leur en faire le défi le plus formel, à la face de toute la république ſavante des botaniſtes phyſiologiſtes, qui ſont les plus diſtingués dans ce ſiécle & au tribunal deſquels le ſujet de cette matiere doit être bien examiné & décidé, comme il conviendra. La meilleure raiſon que je puiſſe alleguer en faveur de ma négative, eſt, que les organes ſexuèls de la fécondation, pour produire les mêmes effets ci-deſſus mentionnées, n'exiſtent abſolument pas dans les particules des mouſſes (*o*), ni dans celles des autres plantes de cette claſſe.

D'après

(*o*) M. *Kölreuter* m'a fait l'aveu, il y a quelques années, en préſence de M. le conſeiller *Medicus*, étant au jardin électoral des plantes à Mannheim,

D'après ces obſervations & celles, qui ſont expoſées en détail dans ce mémoire, M. *Girtanner*, auteur celebre, n'aura certainement pas beaucoup de peine, à combattre, d'une maniere victorieuſe, & contre l'attente de M. *Baldinger*, l'opinion de M. *Hedwig* Docteur à Leipſic: car j'ai déja fait voir dans pluſieurs de mes écrits imprimés & publiés (*p*); en dernier lieu dans mon mémoire ſur les *fougères*, ſur les *mouſſes* & ſur les *algues*, que toutes les aſſertions, qui ont été ſucceſſivement ſoutenues au ſujet des ſexes dans toutes ces plantes d'ordres différens par *Micheli*, par *Maratti*; *Hill* Anglais, *Méeſe* Hollandais; par Mrs. *Schreber* & *Kölreuter*: j'ai fait voir, dis-je, que les aſſertions de ces ſavans ſont entierement fauſſes, par conſéquent négatives: en effet, ſi l'on récapitule (*dicta repetere, quam breviſſime, decurrere per capita*,

heim, m'a fait l'aveu, dis-je, que ces ſortes de démonſtrations à l'égard des plantes, qui ne ſont pas de la claſſe nommée *Cryptogamique*, ſont évidentes, inconteſtables, comme il l'a fait voir dans ſon ouvrage allemand ſur les métis: mais qu'à la vérité cela ne pouvoit pas abſolument avoir lieu à l'égard des prétendues plantes *Cryptogamiques*: ainſi donc étant très fondé dans ma négative, on ne ſera pas étonné, que je ne me ſois pas laiſſé ſi facilement perſuader, ni éblouir, comme on avoit tout lieu de le croire, ſur-tout après la publication de l'ouvrage de M. le Docteur *Hedwig*.

(*p*) Ce n'eſt pas ſans connoiſſance de cauſe, que j'ai dit dans ma *Meth. Muſc.* publiée en 1770: *generationem muſcorum algarumque per utrumque ſexum, a nemine ſeculorum omnium, futurorum demonſtratum iri, certo perſuaſi ſumus.* Je répete ici la même aſſertion & je la répéterai tant que je vivrai, ſans craindre, qu'elle puiſſe contredire la nature, l'ayant, à ce ſujet, bien interrogé & bien obſervé pendant l'eſpace de vingt quatre ans conſécutives. Toutes les raiſons contraires, qu'on oppoſera à cet égard, ne pourront être regardées par les botaniſtes, ſoit naturaliſtes bien inſtruits ſur les règles de la ſaine logique, & ſur la phyſiologie de ces plantes, toutes ces raiſons, dis-je, ne pourront être regardées par de tels ſavans, que comme des charlataneries, & de pures fictions, en leſquelles l'imagination ſyſtématique & viſionnaire ſe complaît.

capita, vel afferta diffufe dicta, in unum locum cogere, unumque fub afpectum fubjicere) exactement tout ce, que j'ai dit dans ce mémoire, en faifant bien attention aux définitions des parties ou fubftances néceffaires à la fécondation & à la reproduction; à la vraie fignification des termes, dont chaque définition eft formée; aux effets particuliers, aux qualités propres des cinq fubftances mentionnées, que la fructification des plantes renferme (*q*), parmi lesquelles fubftances deux font effentielles, pour accomplir l'acte felon les fécondations étrangères & par lesquelles M. *Kölreuter* a obtenu des plantes métiffes: fi l'on fait bien attention à tout cela, alors chaque botanifte équitable, verfé dans la phyfiologie des mouffes, des algues &c. conviendra avec moi de bonne foi, qu'il eft de toute impoffibilité, que ces fortes de plantes là foient pourvues de vrais organes fexuèls, & qu'elles puiffent fe reproduire par femence (*r*): elles font donc par rapport au végétal ce que les polypes & une multitude de reptiles marins, font par rapport à l'animal, comme je l'ai déja déclaré dans plufieurs de mes ouvrages, & comme je le foutiens fermement & foutiendrai toute ma vie.

J'ai fait dans mon jardin en 1782 une expérience fur deux plantes différentes (*s*), pour favoir, fi l'avortement des fruits ou des

(*q*) Voyez les pages 19 & feq.

(*r*) L'expérience m'a conftamenent fait voir, que la reproduction des mouffes fe fait par des *épitozomes* & leur multiplication par des épidofes ou accroiffemens (*incrementa*). Ceux-ci fe font appercevoir à l'extérieur des furgeons de ces plantes: les *épitozomes* au contraire font cachées dans l'intérieur de leur fructification & de leurs furgeons. C'eft ce que j'ai dit dans mon mémoire envoyé à l'académie des fciences de Petersbourg le 17 Sept. de l'année 1781.

(*s*) Aquilegia *vulgaris* Lin. chiranthus *cheirri* Lin.

des femences dépend toujours du défaut de fécondation. Après avoir choifi à chacune de ces deux plantes trois boutons de fleur bien fermés, j'ai féparé par le moyen d'un ftilet & avec toute la précaution poffible les parties du calice & les pétales, de façon, que les étamines & les piftils ne paroiffoient pas avoir fouffert la moindre altération. Ces fix fleurs, ainfi dépouillées de leurs tégumens, furent mifes à labri de la pluye, afin de ne pas empêcher l'effęt de la fécondation. Au moment que l'opération a été faite, l'une & l'autre plante ont été arrofées jour à autre avec de l'eau de pluye pendant l'efpace de trois femaines confécutives: dans cet intervalle, j'ai remarqué que les étamines, s'étant développées, ont vifiblement déchargé leur *pollen* fur les piftils de ces fleurs mifes en expérience: alors je ne doutai pas, que par l'effet de cette fécondation la femelle ne parvint, comme celle des autres, à une parfaite maturité, en fourniffant des fruits & des femences fertiles: il eft très certain cependant, que cette partie féminine n'a pas du tout augmenté en groffeur, depuis le moment, que l'acte de la fécondation s'eft accompli, puisqu'elle a exactement avorté dans les fix boutons mis en expérience.

J'attribue l'avortement du fruit & des femences des deux plantes mentionnées à ce que le calice & les pétales avoient une adhérence marquée, c'eft-a-dire, une certaine union avec les parties de la génération & avec tout ce qui les avoifinoit auffi longtems, que les uns & les autres n'étoient pas encore développés. Les vaiffeaux de ces différentes parties, qui s'abouchoient & qui fe communiquoient réciproquement le fuc nutritif, en rompant toute communication par la féparation du calice & des pétales, lorsqu'ils étoient dans l'état d'adolefcence, alors la jeune femelle, ou fi l'on veut, le piftil a du néceffairement fouffrir par cette rupture au point, que cela a été plus que fuffiffant, pour la faire avorter.

On

On voit évidemment par cette expérience, que la fructification des deux plantes mentionnées n'a pas avorté, parce qu'elle n'a pas été fécondée, mais parce que les vaisseaux seveux du calice & des pétales, qui communiquoient directement avec les vaisseaux des deux sexes, ont été rompus & conséquemment séparés les uns des autres: delà l'avortement a dû nécessairement s'ensuivre, indépendamment de l'accomplissement de la fécondation (*t*).

(*t*) Ce mémoire, qui a été lu, lorsque l'académie des sciences de Mannheim a tenu sa séance publique le 20 d'octobre de l'année 1783, servira de base fondamentale à un autre mémoire particulier, que je publierai, le plutôt possible, sur les *fougères*, les *mousses* & sur les *algues*, comme cela a déja été annoncé dans mon traité sur la *mycitologie*.

Les définitions, qui se trouvent en Latin & en Français dans ce mémoire, au sujet des parties ou des substances principales, que la fructification renferme, pour accomplir les loix de la fécondation, soit naturelle, soit artificielle, & pour reproduire l'espèce par semence: ces définitions sont établies sur des faits rigoureusement prouvés par la considération de la nature, de l'usage; par les effets remarquables; par les qualités propres à chacune de ces substances & particulierement à la lymphe fécondante & à la semence des plantes, après que cette derniere est développée complettement: or ces définitions seules sont des *argumenta ad hominem*, plus que suffisans pour combattre, & anéantir à jamais toutes les assertions soutenues, & les prétentions, qu'on s'opiniatreroit encore, à vouloir soutenir doresnavant en faveur des sexes, qu'admettent plusieurs partisans du Système sexuèl dans les fougères, dans les mousses &c.

Tout botaniste philosophe, conséquent dans ses raisonnemens, ne doit plus avoir le moindre doute au sujet de ce que je soutiens ici constamment, comme les naturalistes les plus célèbres & les plus distingués n'ont plus aujourdhui aucun doute à l'égard des polypes, & d'une multitude de reptiles marins, qui propagent sans l'ombre de fécondation & même sans l'ombre d'œufs proprement dits. Voyés les ouvrages de Mrs. de *Buffon*, de *Linné*, *Bonnet*, *Trembley*, *Muller* de Coppenhague &c.

CONSIDÉRATIONS

fur le fyftême fexuèl des végétaux du chevalier de Linné

par

M. Noel Jos. de Necker.



L'OBJET principal de ces confidérations (*a*) eft de faire voir, que feu le chevalier de *Linné*, en compofant fon fyftême fexuèl à l'égard du végétal, a établi quatre principes: favoir le *nombre*, la *figure*, la *pofition* ou *fituation*, & la *proportion* de toutes les parties de la fructification. Par ces quatre principes méchaniques l'auteur célebre a eu en vue, non feulement de déterminer les caractères des végétaux, mais auffi de pouvoir rapporter ceux-ci fous chacune de leurs claffes.

Au commencement, que le fyftême fur les fexes du végétal parut, il fit (à caufe de fa facilité apparente) fur l'efprit des botaniftes, & fur moi même en particulier, une certaine fenfation

(*a*) Ces confidérations ont été lues à l'académie des fciences de Mannheim en 1780 & 1782. Elles faifoient partie d'un ouvrage particulier philofophico-botanique, que j'avois médité en 1770 & achevé en 1778. Ce même ouvrage encore en manufcrit, ne-pourra paroître qu'avec mes *Elementa botanica*, par la raifon, qu'il doit fervir à l'intelligence de ce dernier ouvrage.

tion, par laquelle l'auteur s'attira, de toutes parts, un nombre considérable de partisans, qui adopterent & exalterent, sans aucun examen, le système en question, bien persuadés d'avance, qu'il étoit le meilleur & le plus facile de tous ceux, qui avoient paru jusqu' à ce jour: par là *Linné* fut regardé comme l'Apollon de la Botanique.

Quelque tems après la publication de cet ouvrage systématique, il en parut différens, un entr'autres, dans lequel on trouve des vues beaucoup plus importantes et plus étendues. M. *Adanson*, auteur de cet ouvrage, en faisant voir plussieurs inconvéniens & plusieurs défectuosités dans le système sexuèl, ajouta, qu'il étoit beaucoup plus difficile & plus impraticable, qu'on ne l'avoit d'abord imaginé, non seulement pour les éleves, mais pour tous ceux mêmes, qui avoient déja une parfaite connoissance de toutes les méthodes antérieures à celle-là.

La foule d'exemples, que j'expose à ce sujet dans le présent memoire, prouve évidemment l'assertion de l'académicien Français: en effet, si l'on examine en détail & sans aucune prévention le système sexuèl de *Linné*, on s'appercevra, que les quatre principes, qu'il renferme, ne lui sont pas généralement essentiels, puisque son auteur ne les a pas lui même mis en usage à l'égard d'un grand nombre de plantes, placées parmi des classes, qui leur sont entierement étrangères: je dis étrangères, en ce que le caractère classique ne s'accorde pas avec sa doctrine établie: c'est sans doute pour cette raison, que le savant académicien dit en termes formels: „ce système facile dans les dix premieres classes „ (ce système est sujet, à induire en erreur, parce que nombre de „ genres peuvent se rapporter également à la premiere, deuxie- „ me & troisieme classe; à la quatrieme & cinquieme; à la sep- „ tieme & huitieme; à la cinquieme & dixieme), est des plus „ difficiles dans les autres classes, au point, devoir rebuter

„ les étudians en botanique, même ceux, qui l'entendent le „ mieux „ (*b*).

Je fuppofe, qu'un éleve, ou qu'un fimple amateur de la botanique, bien imbu de la méthode fexuèlle par une vraie connoiffance de la doctrine, qu'elle renferme, mais ignorant entierement les caractères des plantes felon les principes établis: fi l'un ou l'autre voit pour la premiere fois, verbena *fpuria* & *nodiflora* Lin. après s'être affuré, que ces deux plantes font hermaphrodites, il compare, comme de raifon, les quatre principes méchaniques mentionnés. Cet éleve ou cet amateur remarque, que les étamines libres & inégales entr'elles font au nombre de quatre, alors il va les chercher dans la claffe didynamique: mais c'eft dans la claffe diandrique avec d'autres *verbena* qu'on les trouve.

En rencontrant Valeriana *rubra*, *calcitrapa* & *cornucopiae*, *fupina* & *fibirica* Linné, il s'apperçoit, que les deux premieres plantes hermaphrodites, portent des fleurs avec une feule etamine: la troifieme & la cinquieme ont des fleurs à quatre étamines, il confulte inutilement les claffes monandrique, diandrique & tétrandrique, parce que ces plantes fe trouvent dans la claffe triandrique.

Une autre fois, il a occafion de voir lythrum *thymifolium*, *parfonfia*, *lineare*, *hiffopifolium*, *fruticofum*, *melanium*. Phytolacca *octandra*. Petiveria *octandra*. Rivinia *octandra*. Samyda *nitida*, *fpinofa*, *pubefcens*, *ferratula*. Juffæa *erecta* & *fruticofa*. Capparis *comofa*, *breynia* & *ferruginea*. Polygonum *orientale*, *barbatum*, *lapathifolium*, *amphybium*, *perficaria*, *hydropi-*

(*b*) Voyez fes familles des plantes.

dropiper, *ocreatum* & *virginianum* Lin. Pafferina *dodecandra*. Daphne *thimelaea*. Alfine *cordifolia*. Cleome *arabica*, *fpinofa*, *ferrata*, *ornithopodioides*, *violacea*, *monophylla*, *capenfis* & *pentandra* Lin. Conocarpus *erecta*, *racemofa*, *procumbens*. Verbena *jamacenfis* & *indica* Lin. Cynanchum *racemofum*, *planifolium*, *maritimum*, *altiffimum*, *longifolium*, *filiforme* & *undulatum* Jacq. Combretum *decandrum* Jacq. Meloftema *difcolor* Jacq. Portlandia *hexandra* Jacq. Coffea *occidentalis* Jacq. Peplis *tetrandra*. Caffearia *nitida* & *aculeata* Jacq. Cratæva *marmelos* Jacq. Axyris *pentandra* Jacq. Lippia *ovata*. Thalictrum *altum*. Vaccinium *corymbofum* & *frondofum* Lin. Après l'examen de toutes ces plantes l'amateur commence à s'appercevoir, que les obftacles à la découverte de toutes ces plantes viennent de ce, que leur caractére claffique ne s'accorde pas avec aucun des quatre principes méchaniques & particulierement avec celui, qui concerne le nombre des étamines.

L'occafion lui fait alors tourner fes vues fur les plantes hermaphrodites, dont le caractère doit être tiré de la cohérence ou coalité des parties mafculines. Il fe préfente à fes yeux & pour la premiere fois, gentiana *purpurea*, *pneumonanthe*, *afclepidea*, *lutea*, *punctata*, & *acaulis* Lin. Niffolia *fruticofa* Jacq. Pforalea *carthagenfis* & *enneaphylla* Jacq. Solanum *dulcamara*. Oxalis *corniculata*. Crotolaria *incana*. Spartium *fepiarium*. Genifta *germanica* & *fagittalis*. Ononis *fpinofa*. Anthyllis *vulneraria* Lin. Cytifus *nigricans*, *auftriacus*; *laburnum*. Lathyrus *auftriacus* Crantz. Coronilla *coronata* Crantz. Il remarque, que les anthères dans les huit premieres plantes, font réunies en un feul corps: avec les filamens très diftincts, il va confulter le fixieme ordre de la claffe fyngénéfique, & cherche le refte dans la claffe monadelphique: mais n'en peut découvrir aucune.

En examinant atragene *polygama* Jacq. Rhamnus *iguanaeus*, *infectorius*, *catharticus*. Spiræa *aruncus*. Thalictrum

dioicum

dioicum. Lychnis *dioica.* Valeriana *dioica.* Rhus *vernix, toxicodendron.* Ptelea *trifoliata* Lin. Notre amateur obferve, que les deux fexes font féparés fur des pieds différens pour les unes: dans d'autres ces organes de la fécondation font fur le même individu, mais fur des endroits féparés. Il y en a enfin, qui outre leur hermaphrodisme fourniffent encore purement des mâles ou des femelles: l'amateur ou l'éleve confulte pour lors les claffes monoique, dioique & polygamique: mais fes recherches font auffi vaines que pour les plantes précédentes.

Après avoir mis toutes les tentatives en ufage, l'éleve demanda à un botanifte moderne & confommé dans la fcience la raifon pour laquelle fes recherches étoient infructueufes à l'égard de toutes les plantes dont je viens de faire mention, celui-ci lui répondit, que cela n'avoit rien d'étonnant, parce que le célebre profeffeur d'Upfal a été bien perfuadé fur les derniers tems de fa vie, que les quatre principes méchaniques de fon fyftême fexuèl ne font applicables, qu'à un certain nombre de plantes: c'eft pourquoi il ne s'y conforma plus lui même. La preuve, qu'il en donna à l'amateur, fut celle, de lui faire remarquer, que le celebre chevalier de *Linné*, ayant eu beaucoup égard au port (habitus) quelque tems avant fa mort, a rapporté des plantes androgynes, ou monoiques & polygamiques, parmi fes claffes hexandrique & octandrique: d'autres, étant hermaphrodites avec cinq, fix & fept étamines féparées, ces plantes fe trouvent aujourdhui dans fa claffe polyandrique. Il y en a, qui ont deux, quatre, cinq & huit étamines, néanmoins elles fe trouvent dans fa claffe hexandrique. Enfin des plantes, dont toutes les étamines étant réunies en un feul corps, ces plantes occupent actuellement la claffe diadelphique. D'autres, dont toutes les fleurs hermaphrodites, ayant les étamines fituées fur la femelle ou contre les parois întérieurs du calice, elles font rangées dans la claffe tétradynamique.

Si

Si feu *Linné* a cru d'être fondé, à exclure fes genres: favoir *colinfonia*, *monarda*, *calceolaria*, *rosmarinus*, *ziziphora*, *cunila*, *lycopus*, *amethifta*, *utricularia* & *pinguicula*, de fa claffe didynamique, & d'autres comme *hymenaea*, *fophora*, *anagyris*, *cercis*, *bauhinia*, *parckinfonia*, *caffia*, *caefalpinia* & *guilandina* de fa claffe diadelphique, parceque les plantes des dix premiers genres de *Linné* ont feulement deux étamines & les plantes des neufs autres genres fourniffent des fleurs, dont les étamines font incohérentes entr'elles: alors ce favant devoit donc féparer également de fes claffes, les plantes dont les caractères font diamétralement oppofés à la doctrine, qu'il avoit lui même établie: ainfi lythrum *thymifolium* exigeoit la claffé diandrique. Gentiana *filiformis*, *cruciata*, *exacon;* Cardamine *hirfuta;* Linum *radiola;* Coffea *occidentalis;* Daphne *thymelaea* & peplis *tetrandra* requeroient la claffe *tétrandrique.*

Petiveria *octandra;* Meloftema *difcolor;* Ziziphora *mangle;* Capparis *breynia*, *ferruginea* & *comofa;* Cafearia *nitida* & *aculeata* Jacq. Juffæa *fruticofa*, *erecta;* Samyda *nitida* & *fpinofa*, ces douze plantes différentes & hermaphrodites auroient dû appartenir à la claffe octandrique: au contraire, les plantes, favoir, cleome *arabica*, *ferrata*, *fpinofa*, *ornithopodioides*, *violacea*, *monophylla*, *capenfis* & *gigantea;* Tragia *hexandra;* Ciftus *aegyptiacus;* Lythrum *parfonfia*, *lineare hyffopifolium;* Polygonum *perficaria*, *barbatum* & *hydropiper*, devoient être fubordonnés fous la claffe hexandrique.

Conocarpus *erecta*, *procumbens;* Cleome *pentaftemon;* Axyris *pentandra*, devoient occuper la claffe pentandrique. Pafferina *dodecandra;* Alisma *cordifolia* dans la claffe dodécandrique. Polygonum *virginianum*, *amphybium*, *lapathifolium*, *ocreatum* & *orientale*, exigeoient la claffe heptandrique. Par la même raifon, on s'attendoit, que les douze plantes: favoir, *vaccynium corymbo-*

ſum, *frondoſum*; Cynanchum *racemoſum*, *planifolium*, *maritimum*, *altiſſimum*, *undulatum*, *longifolium* & *filiforme*; Lythrum *melanium*, *fruticoſum*; Combretum *decandrum* ſe trouveroient (ſuivant la doctrine établie) dans la claſſe décandrique, & que les plantes ſuivantes: Helicteres *carthagenſis*; Cratæva *marmelos*; Thalictrum *altum*, appartiendroient à la claſſe polyandrique, & cleome *icoſandra* à la claſſe icoſandrique. Cratæva *gynandra*, Cleome *triphylla*, *pentaphylla*, *heptaphylla* & *fruticoſa* ſe trouveroient parmi la claſſe gynandrique. Gentiana *pneumonanthe*, *purpurea aſclepidea*, *lutea*, *punctata* & *acaulis*; Solanum *lycoperdon*, *dulcamara*, ſeroient placées dans le ſixieme ordre de la claſſe ſyngénéſique.

Niſſolia *fruticoſa*; Amerimnon *Brownei* & *pinnatum*; Pſoralea *carthagenſis* & *enneaphylla*; Crotolaria *incana*; Spartium *ſepiarium*; Geniſta *germanica* & *ſagittalis*; Ononis *ſpinoſa*; Anthyllis *vulneraria*; Orobus *auſtriacus*; Lathyrus *ſylveſtris*; Cytiſus *nigricans*, *auſtriacus*, *laburnum*, *capitatus*; Coronilla *coronata*, & *vicia pannonica*, auroient leur place dans la claſſe monadelphique: au contraire ſpiræa *aruncus*; Thalictrum *dioicum*; Lychnis *dioica*; Valeriana *dioica*; Cucubalus *otites*; Phytolacca *dioica* ſeroient dans la claſſe dioique. Enfin atragene *polygama*; Cleome *polygama*; Aſculus *hippocaſtanum* & *pavia* auroient occupées la claſſe polygamique.

Les palmiers ſont des arbres étrangers, leſquels, ſelon les quatre principes méchaniques du ſyſtême ſexuèl, devoient appartenir à trois claſſes différentes. Les uns à la monœcie *triandrique*, hexandrique, énnéandrique & polyandrique: d'autres, à la diœcie *triandrique* & hexandrique, enfin quelques uns à la claſſe polygamique.

La

La grande diverſité dans les parties de la fructification des palmiers eſt ſans doute la cauſe, que feu *Linné* n'a pas pu les ranger eneſmble dans une ſeule & même claſſe: c'eſt pourquoi cet illuſtre auteur a été forcé malgré lui, d'ajouter conſtamment ces arbres en forme d'appendice, à la fin de ſes ouvrages (*c*): mais par ce moyen là, les étudians en botanique, ſans compter les amateurs, ſe trouvent hors d'état, de pouvoir découvrir par eux mêmes les caractères de leurs genres & de leurs eſpèces ſelon les quatre principes mentionnés. Il y a plus, c'eſt que ces principes là, ne ſont pas plus applicables aux palmiers qu'à nombre d'autres végétaux, dont j'ai fait précédemment mention: car il faudroit néceſſairement, que ces arbres fuſſent ſéparés les uns des autres, pour occuper trois diverſes claſſes: or ces quatre principes, ne pouvant pas généralement ſervir de baſe fondamentale au ſyſtême ſexuèl, la majeure partie de l'édifice s'écroule d'elle même.

Linné a fait du *Rhynanthus*, *melampyrum* & de *l'euphraſia* trois genres diſtincts, à raiſon de la forme un peu différente du fruit: mais pourquoi n'en a t-il pas fait de même à l'égard de ſon genre *Linaria;* de *l'azarina* de Tournefort, & de *l'elatine* de Dillenius? puiſque la forme de leur fruit eſt aſſez différente, pour les ſéparer l'un de l'autre. D'un autre coté, ſi les genres ſont des choſes de l'art, comme *Linné* l'a déclaré dans quelques uns de ſes oeuvres (*d*), il ſuit de là une conſéquence qui me paroît fort juſte: ſavoir, que le genre naturel, dont il a fait encore mention dans un de ſes derniers ouvrages (*e*), ne devroit,

G 2

(*c*) Lin. *gener. plant.* ed. VI. *Syſtema vegetabilium* ed. XIII. *Spec. plant.* 1779. IV. Vol.

(*d*) *Amaenit. Acad.* Tom. VI.

(*e*) *Syſtem. veget.* ed. XIII.

vroit, ſelon ce ſavant & ſes partiſans, pas plus avoir de réalité, que n'en a la *méthode naturelle*, à l'exiſtence de laquelle on croit encore aujourd'hui & particulierement M. *Adanſon*, qui par ſes vues générales dans la botanique a été beaucoup plus loin, que tous les botaniſtes qui l'ont précédé. Ce ſavant académicien a dit, qu'on ne peut parvenir au degré de perfection dans cette ſcience, à moins, que d'enviſager les végétaux dans tous leurs rapports reſpectifs.

Les obſtacles, qui s'oppoſent le plus fortement à la découverte de la *Méthode naturelle*, viennent ſelon cet auteur français, de ce que toutes les plantes ne ſont pas encore connues: de là dit-il, ce vuide qu'on trouve dans les *familles des plantes*. J'ai été dans la même perſuaſion: mais en réflêchiſſant ſur les productions immenſes de la nature, & ſur cette diverſité étonnante dans toutes les parties du végétal en général, je regarde aujourd'hui avec M. le comte de Buffon toute méthode comme un échaffaudage propre à faciliter la mémoire pour la connoiſſance des êtres naturels.

Toute méthode quelconque, dit-il, n'eſt, à parler vrai, qu'un dictionnaire, où l'on trouve les noms, rangés dans un ordre relatif à cette idée, & par conſéquent auſſi arbitraire, que l'ordre alphabétique. Il n'y a, ajoute cet illuſtre hiſtorien, aucune méthode, dans laquelle il n'entre néceſſairement de l'arbitraire (*f*). Je demanderai actuellement, pourquoi l'on veut ſérieuſement ajouter foi à une méthode naturelle, lorsqu'on a pas des ideés claires, ni bien exactes de ſa définition, encore moins la preuve la plus rigoureuſe de ſon exiſtence.

Monſieur

(*f*) V. *Hiſt. naturelle* 80. & ſes ſupplem.

Monſieur *Adanſon* définit la méthode un arrangement d'objets, rapprochés ſelon des reſſemblances, que l'on exprime par une connoiſſance générale applicable à tous ces objets: ainſi, la méthode naturelle, dit-il, eſt celle, qui conſerve dans ſa diſtribution toutes les claſſes naturelles, où il n'entre aucunes plantes, qui ne conviennent (*g*).

Si la méthode naturelle exiſtoit poſitivement, comme M. *Adanſon* & d'autres l'imaginent, la nature auroit varié ſon plan, dans tout le regne végétal, au point, qu'il regneroit dans l'enſemble des caractères des genres & des eſpèces de chaque claſſe, une certaine uniformité, & une certaine reſſemblance. Il faudroit au ſurplus, qu'une méthode naturelle, renfermat indiſtinctement toutes les plantes, en les repréſentant de façon, qu'elle n'ait rien d'artificiel, comme la diſtribution, la ſection ou la diviſion & la ſous-diviſion: or cela n'exiſtant pas, je ſuis donc authoriſé à regarder tout ce qui porte le nom de méthode, comme une choſe de l'art & non de la nature.

Feu *Linné* en publiant ſes *genera pl.* a préféré la fleur à toute autre partie de la fructification pour leurs établiſſemens. Voici comme il s'exprime à ce ſujét: „*Florem* longé *praeferri debere fructui intellexi, in determinandis generibus, licet aliter ſentiant alii* &c. (*h*).

Je vois que cette préférence n'a pas généralement lieu pour toutes les plantes, puisqu'il a tiré principalement les caractères

(*g*) V. ſes *familles des plantes.*

(*h*) Gener. pl. ed. VI.

de divers genres (*i*), du fruit même, & non de la fleur. Linné ayant établi son genre *d'antirrhinum* d'après les parties de la fleur, il n'a pas fait attention, qu'elles montrent de la diversité à l'égard de plusieurs espèces, qui en dépendent. Il devoit au moins former deux genres de *antirrhinum*, parceque la production postérieure, qu'il appelle nectaire (nectarium) est ubériforme dans les unes: dans d'autres especès elle est calcariforme ou ayant la figure d'un capuchon droit ou courbé plus ou moins allongé. On me dira sans doute; que ces marques là sont de trop peu d'importance, pour avoir pu déterminer ce célebre auteur, à rapporter tons les *antirrhinum* sous deux genres différens: mais en vertu dequoi a t-il fait usage de semblables marques, pour établir ses genres: savoir *orchis*, *satyrium*, *ophris*, *serapias*, *limodorum*, *arethusa cypripedium* & *epidendrum*, & dont les caractères sont principalement tirés de la seule production postérieure des fleurs. Cette production, qu'il nomme aussi nectaire, est dans les unes, corniculée, scrotiforme, ou carinée, dans d'autres elle est turbinée, ovale, renflée ou tubulée (*k*).

Le même auteur a fait des *stapelia*, *plumeria*, *echites*, *cameraria*, *nerium*, *tabernaemontana*, *ceropegia*, *periploca*, *cynanchum* & *apocinum*, dix genres par la considération de quelques diversités dans les parties de leurs fleurs: mais ces genres sont par rapport à *l'asclepias*, ce que les genres *cicendia*, *systephana*, *chironia*, *chlora*, *tretorhiza*, *exacon*, *pneumonanthe* & *ciminalis* Adans. sont par rapport à la *gentiana*.

En

(*i*) Ces genres sont *anastatica*, *bunias*, *isatis*, *hugonia*, *hermania*, *melochia*, *connarus*, *Walteria*, *draba*, *subularia*, *lepidium*, *thlaspi*, *geranium*, *adansonia*, *pistidia*, *hippocrepis*, *scorpiurus*, *phaca*, *astragallus*, *biserratula* &c. V. *Syst. veget.* ed. XIII.

(*k*) *Syst. veget.* ed. XIII.

En faifant mention du genre *gentiana*, le chevalier de *Linné* s'explique en ces termes: *fructûs figura conftans eft, floris autem numerus & figura, variat in diverfis gentianae fpeciebus. Species corollae collo patente, alia: collo villis claufo; alia: laciniis corollae ciliatis; alia: limbo campanulato, plicato, erecto; alia: limbo ftellato lacinulis laciniis interjectis; alia campanulata; alia infundibuliformi gaudet corolla* (*l*). Je fais la même application à *l'afclepias*, en comparant fa fructification avec celle des *echites*, des *ftapelia*, des *plumeria* &c. en difant: *fructus figura conftans eft, floris autem numerus & forma, variant in diverfis afclepiadis fpeciebus. Species: corollâ rotatâ; alia: corollâ coronatâ; alia: corollâ campanulata; alia: corollâ infundibuliformi; alia: nullo fquamulis aut glandulis claufo; alia globofa gaudet corolla.*

On fera actuellement en etat, de fentir & de s'appercevoir par cette comparaifon, que fi les huit genres de M. *Adanfon* cidevant rapportés, font inféparables de la *gentiana* Lin. les dix genres du botanifte Suedois: favoir, *ftapelia*, *plumeria* &c. dont j'ai fait precédemment mention, devroient être également inféparables de l'afclepias, pour les mêmes raifons, qu'il a lui même allé-guées au fujet des huit genres *d'Adanfon*. En effet la figure ou la forme du fruit des *ftapelia echites* &c. eft conftante & presque femblable à celui des *afclepias*: mais les parties intérieures de fructification font diverfifiées, ainfi que la forme de la corolle, comme celle de la *gentiana*.

Ayant parcouru le *fyftema naturae* de Linné ed. XII. j'apperçus, que les genres & les varietés du regne animal font établis d'une maniere entierement oppofée à celle des genres & des variétés contenus dans le regne végétal. Dans le premier ouvrage,

(*l*) V. *gentian. in genr. plant. Lin.* ed. VI.

vrage ce favant dit par exemple, que l'homme eft un genre renfermant cinq varietés générales: favoir l'homme de l'Europe, l'homme de l'Afie, l'homme de l'Afrique, l'homme de l'Amérique & l'homme monftrueux. Ces variétés fans doute renferment auffi des varietés particulieres, comme le blanc, le mulâtre le negre &c. En faifant cette comparaifon avec les genres du regne végétal, n'auroit il pas également dû dire, que l'immortelle (*n*), par exemple, eft un genre contenant quatre variétés générales: favoir, l'immortelle de l'Europe, l'immortelle de l'Afie, l'immortelle de l'Afrique, & l'immortelle de l'Amérique. Leurs individus formeroient alors des variétés particulieres.

En examinant tout le contenu du *fyftema naturae*, je remarquai une chofe, qui me parut furprenante: favoir, que fon auteur ait placé l'homme parmi les quadrupèdes, parceque des enfans fans doute, qui vivoient avec des quadrupèdes, avoient pris leurs habitudes, & que fans pouvoir parler, ils couroient auffi bien fur leurs mains, que fur leurs pieds, en grimpant les arbres. Ces enfans avoient leur corps tout couvert de poils. L'un a été trouvé parmi les ours dans le duché de la *Lithuanie*: un autre, qui vivoit avec des loups, a été découvert dans la *Heffe*. Un troifieme, dont *Tulpius* a donné une defcription, a été découvert en *Irlande* parmi les brebis. *Camerarius* cite un autre enfant qui faifoit fociété avec les bœufs, fans en compter un autre trouvé à *Hannovre*; deux autres découverts fur les Pyrénées & deux filles, l'une desquelles parut en Champagne l'année 1731.

Le célebre *Linné*, ayant été informé des événemens, dont je viens de faire mention, a diftingué l'homme, en homme fage (homo

(*n*) *Syft. Nat.* ed. XII.

(homo ſapiens) & en homme farouche (homo ferus): enſuite il a défini le premier, *homo diurnus*, *loco*, *culturâ:* & l'autre *homo ferus*, *tetrapus*, *mutus*, *hirſutus uti juvenis urſinus*, *Lithuanus anno 1661*. *Juvenis lupinus*, *Heſſenſis anno 1544*. *Juvenis ovinus*, *Hibernus*. *Juvenis bovinus Bambergenſis*. *Juvenis Hannoveranus 1724*. *Duo pueri Pyrenaici*. *Puella Campanica 1731*. (*n*)

La définition que ce ſavant diſtingué nous donne ici de l'homme, me paroît fort inexacte & totalement fauſſe, parce que cette premiere créature, ne ſauroit raiſonablement parlant être regardé, encore moins être rangé entre les quadrupèdes. Si l'homme brut ou l'homme farouche étoit véritablement un animal à quatre pieds, les extremités de ſes quatre membres, ſeroient parfaitement ſemblables: au ſurplus, tous les ſauvages auroient la faculté de marcher également ſur leurs mains & ſur leurs pieds, comme les enfans dont il eſt ci-deſſus queſtion, & tels que les ſinges qui occupent l'échelon mitoyen des animaux à doigts. La rectitude des os du baſſin, & la diſproportion de longeur entre les attributs qui forment les bras & les jambes, ſont certainement autant d'obſtacles, pour que l'homme ne puiſſe pas tenir naturellement ſon corps dans une ſituation horizontale comme les quadrupèdes. Enfin les bras & les mains, ſont deux parties, bien différentes des jambes & des pieds tant par rapport à leurs fonctions, que par rapport à leur forme & ſtructure particuliere: ainſi l'homme brut ou farouche comme l'homme civiliſé, doivent être entierement exclus des quadrupèdes.

Le nom de quadrupède, dit avec raiſon, M. le comte de *Buffon*, „ſuppoſe que l'animal ait quatre pieds; s'il manque de deux

(*n*) Lin. *Syſt. Nat.* ed. XII.

„ deux pieds comme le *lamentin*, il n'eſt plus quadrupéde; s'il „ a des bras & des mains comme le *ſinge*, il n'eſt plus quadru„ pède; s'il a des aîles comme *la chauve-ſouris*, il n'eſt plus „ quadrupède Pour qu'il y ait de la préciſion dans les termes, „ il faut de la vérité dans les idées que ces mots la nous re„ préſentent „ (*o*).

Sur quelques

ZOOLITHES

du Cabinet d'Hiſtoire naturelle de S. A. S. E. Palatine & de Baviere, à Mannheim

par

M. COLLINI.



I.

Sur un animal foſſile d'un genre particulier.

LA Zoologie foſſile qui pourroit paroître une occupation inutile ou minutieuſe, devient pour le Naturaliſte philoſophe un objet intéreſſant, en ce qu'elle nous repréſente presque toujours des animaux qui nous ſont inconnus. Le grand tableau de la Nature ſe perfectionne par ce moyen, puisque de nouveaux êtres viennent

(*o*) *Buff. Hiſt. naturelle & ſupplem.* 8.

nent y occuper une place dans les eſpaces que nos imperfections & les bornes de notre entendement ne nous permettront jamais de remplir. Si au nombre des animaux vivans qu'on eſt jusqu'à préſent parvenu à connoître, on joint ceux qu'on trouve quelquefois enfermés dans les entrailles de la terre & que nous ne connoiſſons pas, il en réſulte une double Zoologie, l'une *vivante*, l'autre *morte*, ou *foſſile*. Je dirois presque que l'on connoit tout auſſi imparfaitement l'une que l'autre.

Quoiqu'il y ait bien de difficultés qui s'oppoſent au deſir de connoître tout ce qui a vie, cependant il y a, dans chaque génération, des hommes qui prennent la ſomme des connoiſſances de leurs contemporains pour le tableau de la Nature; erreur qui a ſa ſource ou dans l'ignorance ou dans l'amour propre. Car que les traits de ce tableau ſont imparfaits! Les ſiécles à venir en rectifieront encore l'ordre & la liaiſon & trouveront toujours à y en ajouter de nouveaux. Mais y aura-t-il un ſiecle où ce tableau ſera achevé? C'eſt ce qu'il ne faut pas eſpérer. La Nature eſt incompréhenſible & infinie dans ſes opérations. Une main cachée dirige l'économie de notre Globe. Les loix qui la guident ſont ſimples, mais un nuage épais nous empêche de la découvrir.

Si ces conſidérations ſont fondées, comment ne s'étonnera-t-on pas qu'on ſe ſoit étudié de nos jours avec une espéce d'enthouſiaſme, à lier dans un ordre ſucceſſif & progreſſif les productions de notre Globe, & à ſoutenir que l'une tient immédiatement à l'autre par une nuance naturelle & par une chaine non interrompue; comme ſi tout ce qui a été créé, ou plûtôt, comme ſi tout ce qui a dû être le réſultat de la création, nous étoit déja manifeſtement connu? Peut-on peindre un tableau ſans avoir le nombre déterminé des objets qui doivent eſſentiellement le compoſer? Connoiſſons-nous tout ce qui reſpire, & tout ce

qui végéte? Et ne pourroit-on pas dire auſſi, connoiſſons-nous tout ce qui ne reſpire, & tout ce qui ne végéte plus? Comment concilier ces prétendues *échelles des Etres*, dont on parle ſi ſouvent, avec les obſtacles qu'on rencontre pour rendre raiſon de l'exiſtence d'un animal inconnu dont on trouve l'empreinte ſur une pierre, dans les entrailles d'une montagne, & qu'on ne ſauroit rapporter par les caractéres qui le diſtinguent, à aucune des eſpèces connues? Faiſons en peu de mots quelques réflexions ſur la Zoologie foſſile.

Les animaux dont on trouve, dans l'intérieur de la terre, ou l'empreinte ſur des pierres, ou quelques reſtes oſſeux iſolés, ont été ou terreſtres ou aquatiques. S'ils ont été aquatiques, par quelle viciſſitude ont-ils été portés dans le ſein des montagnes? S'ils ont été terreſtres, & d'une eſpece qui approche d'une des eſpeces connues, par quelle viciſſitude encore leurs cadavres ſe trouvent-ils enterrés dans de pays dont le climat eſt ſi différent de celui dans le quel vivent de nos jours les originaux de ces animaux? Pourquoi, par exemple, trouve-t-on en abondance, dans des pays très-froids, des oſſemens foſſiles d'animaux qui ne peuvent vivre que dans des pays d'un climat fort chaud (*a*)? Si

(*a*) Mr. le Comte de Buffon a expliqué ce phénomene par ſon Hypotheſe du *refroidiſſement de la Terre.* Voyez ſes *Epoques de la Nature.* L'Europe ſelon cette Hypotheſe avoit anciennement la chaleur des Indes & de la Zone torride. Donc les Eléphans y vivoient: les plantes des Indes y croiſſoient. C'eſt la raiſon pour la quelle on trouve dans différens pays de l'Europe, des oſſemens foſſiles d'Eléphans, & des pierres qui portent des empreintes de feuilles qui appartiennent à des plantes qui ne naiſſent de nos jours que dans la Zone torride. Les plantes qui croiſſent aujourd'hui en Allemagne, croiſſoient anciennement dans les Contrées polaires arctiques, & celles qui croiſſent aux Indes, couvroient autrefois nos campagnes. Pour vérifier cette Hypotheſe il faudroit produire d'une maniere inconteſtable, des empreintes

Si les animaux, ſoit aquatiques, ſoit terreſtres, aux quels ont appartenu ces fragmens, ces reſtes d'oſſemens, ces ſquelettes & ces carcaſſes foſſiles, nous ſont inconnus, que ſont devenus leurs originaux? Exiſtent-ils encore ces originaux dans les profondeurs des mers qu'ils ne quittent jamais pour ſe montrer à nos yeux, ou habitent-ils des contrées & des parages dans les quels les hommes n'ont pas encore pû pénétrer? Dans l'un & dans l'autre cas, n'eſt-ce pas un avantage de parvenir à connoître, par ces reſtes foſſiles, des animaux que nous ne pourrons peut-être jamais connoître d'une autre maniere? Si ces originaux n'exiſtent plus, par quelle révolution du globe l'eſpece s'en eſt-elle détruite? Quelles ſont les circonſtances qui y ont donné lieu?

Mais ceux qui veulent que tout ſoit lié ſur le Globe, ne ſe récrieront-ils pas à entendre parler de la deſtruction d'une des eſpeces des animaux? Ne penſeront-ils pas qu'il eſt impoſſible qu'une de ces eſpeces périſſe, ſans cauſer un renverſement étrange ſur le Globe? Je n'irai point chercher des raiſons pour prouver le contraire. Mais pourquoi n'auroit-il pû arriver qu'une de ces eſpeces ſe fût détruite, ſans que le méchaniſme du Globe eût ſubi un changement conſidérable? Dans ce cas, où ſeroit la chaîne des Etres? Subſiſteroit-elle quoiqu'il y eût des chaînons de rompus? Il y a une liaiſon dans toutes les parties du corps

 humain;

tes de plantes modernes d'Allemagne &c., trouvées dans l'intérieur des terres polaires. Mais ce *refroidiſſement de la Terre* imaginé par Mr. le Comte de Buffon, & vanté par quelques François jusqu' à le comparer à *l'attraction* de Neuton, n'eſt adopté ni en Allemagne ni en Italie. On y regarde tout le ſiſtême de cet Auteur célébre, comme une *Hypotheſe ingénieuſe*, que d'autres appellent une *Théorie poëtique*, ou une *belle fable*. (*Forſter*, *Vogel*, *Koeſtlin* &c.) La méthode qu'il a obſervée dans les expériences par les quelles il a taché de déterminer la proportion dans la quelle différens corps échauffés ſe refroidiſſent, a été ſolidement réfutée en Italie.

humain; l'une a correſpondance avec l'autre; toutes concourent à un ſeul but. Mais de ce qu'un homme a perdu un doigt, une main, un pied, ceſſe-t-il d'être homme? Ses fonctions générales & vitales en ſont-elles entierement dérangées? Ne peut-il plus parcourir ſa carriere?

Voila les doutes que la Zoologie foſſile fait naître, voila les queſtions qu'il faut réſoudre pour rendre raiſon des phénomenes qu'elle nous préſente. L'explication de ces phénomenes eſt dépendante des révolutions qui ſont arrivées à notre Globe, dans des temps qui nous ſont inconnus; & jusqu'à préſent on tache de deviner quelles ont été ces anciennes révolutions, par des ſiſtèmes qu'on appelle *Théories de la Terre.* On n'examine point ici combien ces Théories s'accordent avec ces phénomenes. Nous ne nous occuperons qu' à faire remarquer qu'il y a une quantité de productions foſſiles, connues en général des Naturaliſtes ſous le nom de *Pétrifications* dont on ne trouve point les originaux (*b*). Les coquilles foſſiles ſont dans ce cas. La plûpart d'entr'elles ſont des eſpeces ou des variétés qui nous ſont inconnues. Cette obſervation a lieu encore pour les Polypiers foſſiles; elle a lieu pour les Poiſſons pétrifiés, puisqu'il y en a peu qu'on connoiſſe, & peu dont on puiſſe dire avec certitude, voici ſon original. On peut dire la même choſe des végétaux foſſiles. Qu'on compare les bois pétrifiés aux bois naturels aux quels ils paroiſſent reſſembler; on n'en pourra pas produire deux échantillons, l'un naturel l'autre foſſile, dont on puiſſe être fondé à dire, que l'un eſt le

(*b*) Voyez auſſi ſur ce ſujet une Diſſertation de Mr. *Meinekens* qui a pour titre; *von dem mangel der würklichen originale zu den meiſten verſteinerungen;* dans le premier Cahier du *Naturforſcher* pag. 221. année 1774.

Fig. 1.

Fig. 2.

Verhelst

le vrai original de l'autre (*c*). Ces especes de fougeres & d'autres plantes fossiles dont on trouve les empreintes sur des substances pierreuses, different toujours des plantes qu'on connoit. N'est-ce donc pas un phénomene particulier que le Regne animal fossile soit presqu' entierement different du Régne animal actuellement existant, c'est-à-dire, different des animaux qui sont jusqu'à présent parvenus à notre connoissance? L'un & l'autre de ces Regnes contribuent à nous donner une connoissance plus étendue des productions animales, & une idée plus auguste de la variété des Etres.

On ne sauroit mieux justifier ces réflexions qu'en faisant connoître quelques productions fossiles qui appartiennent à des animaux inconnus ou à des especes d'animaux qui different de celles qui nous sont connues. Les échantillons de ce genre, dont je donnerai successivement la description, se trouvent dans le Cabinet d'Histoire naturelle de S. A. S. E. Palatine, à Mannheim.

Je commencerai par la description d'un animal entier fossile d'une conformation particuliere, & dont l'original paroit jusqu'à présent nous être totalement inconnu. C'est un petit animal de la longueur de dix pouces & quatre lignes, avec une fort grande bouche armée de dents, avec un long cou, avec une queue, avec des pattes & des pieds de derriere garnis de griffes, & qui, à la place de bras ou pattes de devant, a des corps forts longs qui se plient, étant composés de sept morceaux articulés. Le hazard nous en a conservé le squelette presqu'en entier, sur une de

(*c*) Je ne sais avec quel fondement, ni avec combien de vérité, on a pû classer dans certains Cabinets d'Histoire naturelle & dans certains Catalogues imprimés, les bois pétrifiés à côté de leurs prétendus originaux.

de ces pierres marneuſes feuilletées, griſes & quelquefois jaunâtres d'Aichſtædt, qui abondent en dendrites & en pétrifications animales. Cet animal transporté & jetté au milieu des terres, y a pris en périſſant une ſituation gênée & forcée. Son cou & ſon corps ſe ſont tellement pliés & courbés, que l'endroit où eſt l'anus, touche presque la partie poſtérieure du crâne, comme on peut le voir ſur la Planche I, qui repréſente l'animal de grandeur naturelle. Rélativement à ſon corps, ſa bouche eſt conſidérable. Je la déſignerai dans cette deſcription par le nom de bec. Je paſſe à détailler les différentes parties qui paroiſſent rendre particulier cet animal, & à donner les proportions de ſon ſquelette.

Planche I.

La tête avec ſon bec, A B, eſt une des parties remarquables de cet animal. Elle s'eſt trouvée enfermée dans cette pierre, de profil. Elle eſt plus longue que le cou & le corps pris ſéparément, & a quatre pouces de longueur depuis le bout du bec jusqu'à la partie poſtérieure du crâne. La figure circulaire aſſez grande qu'on voit en C, paroit marquer la place de l'oeil. L'ouverture de la bouche, A D, & E D, qui fait la longueur des machoires, eſt très-conſidérable, & a trois pouces & trois lignes de longueur. Cet animal, en périſſant, eſt reſté avec la bouche tellement ouverte, qu'entre le bout de la machoire ſupérieure A, & le bout de l'inférieure E, il y a une diſtance de deux pouces & dix lignes. Ce bec eſt épais, droit, & de forme conique. On voit à la machoire inférieure ſon articulation & ſa charniere en D. La ſupérieure, à la baſe du bec, & à côté de l'oeil, a ſix lignes de hauteur latérale, & va en décroiſſant jusqu'à ſon extrêmité antérieure A, où elle n'a de hauteur qu' environ une ligne, & où elle eſt un peu courbée en bas. La machoire inférieure, dans toute ſa longueur, paroit être d'une hauteur égale qui eſt de près de deux lignes: mais elle eſt un peu plus épaiſſe à ſa partie antérieure, & ſon extrêmité E eſt un peu courbée en haut.

Chacune

Chacune de ces mâchoires eſt armée d'une rangée de petites dents pointues, toutes d'égale grandeur & un peu courbées en arriere. Ces dents n'occupent pas toute la longueur des mâchoires, mais ſeulement leur partie antérieure. Dans celle du deſſus, les deux tiers de cette longueur, à commencer depuis la baſe du bec, ſont ſans dents, & on en compte onze dans l'autre tiers, jusqu'à l'extrêmité de cette mâchoire. Dans celle du deſſous, plus de la moitié de ſa longueur eſt garnie d'une ſuite de dents; on y en compte dix-neuf, mais la plûpart n'ont laiſſé que leur empreinte ſur la pierre.

Le cou eſt dirigé en bas, tel que le cou d'un oiſeau, mais il a pris ſur la pierre une ſituation forcée, étant courbé en demi-cercle F G. En ſuivant cette courbure, il a environ trois pouces de longueur. Il paroit partagé en ſix morceaux articulés: mais ils tiennent encore ſi étroitement enſemble qu'on ne peut guere voir la liaiſon par la quelle l'un s'articuloit avec l'autre. Ils forment ſeulement autant d'angles ſaillans à la circonférence extérieure du cou ainſi plié. La premiere de ces vertebres, celle qui tient à la tête, eſt la plus courte, & a environ trois lignes de longueur. La ſeconde eſt plus longue du double que la premiere; les deux du milieu ſont les plus longues de toutes, & ont ſept lignes; les deux ſuivantes ont la longueur de la ſeconde. Le diametre de ces vertebres eſt en général de deux lignes; mais elles ſont un peu plus minces à l'endroit où elles ſe rejoignent à la tête, & ont un peu plus de deux lignes de diametre à l'endroit où ſe fait leur réunion avec le corps.

Quoique cet animal, en ſe trouvant engagé & enfermé dans les terres, au milieu des quelles il a laiſſé ſa carcaſſe, ait pris une ſituation courbée & forcée, cependant ſon corps tient encore au cou. Ce qui prouve combien cette ſituation a été forcée, c'eſt que le corps, de la partie inférieure où ſe trouve le cou,

en G, s'eſt élevé verticalement vers la ſupérieure & eſt remonté vers la tête, de ſorte que l'anus H ſe trouve à côté de la partie poſtérieure du crâne. Il n'a que deux pouces & cinq lignes de longueur, par conſéquent il eſt moins long que la tête & le cou. Il eſt compoſé de pluſieurs petites vertebres qui forment l'épine du dos, & qui ont conſervé leur ordre & leur réunion, quoiqu' un peu confuſément dans quelques endroits, ce qui empêche d'en déterminer au juſte le nombre. J'ai pû en compter 19 à 20. Chaque vertebre a environ une ligne & un tiers de longueur.

De chacune de ces vertebres dorſales ſortent autant d'arrêtes fort minces qui forment les côtes de l'animal. Huit de ces côtes ont conſervé leur ſituation, & leur ordre naturel, I I. D'autres traits qui leur reſſemblent & qui ſont répandus ſur la pierre, font préſumer que le reſte de ces côtes s'eſt dérangé.

L'extrêmité du corps, depuis l'anus, eſt ſuivie d'une queue mince, H K, compoſée de pluſieurs vertebres, & longue de dix lignes. Quelques unes de ces vertebres, vers l'endroit où elles s'articulent avec celles de l'épine du dos, ne ſont pas clairement viſibles. J'en ai enſuite diſtinctement compté treize qui ſe ſuivent en une rangée & qui diminuent ſucceſſivement de groſſeur, jusqu' au bout de la queue, où elles ſont auſſi minces que la pointe d'une épingle. Leur épaiſſeur vers la naiſſance de la queue eſt d'une ligne. La longueur de la plûpart d'entr'elles eſt d'un peu plus d'une demi ligne, excepté celles qui forment le bout de la queue qui ſont extrêmement petites.

L'extrêmité du croupion eſt diſtinctement marquée dans cet animal pétrifié par deux os qu'on peut appeller l'*Os ſacrum* & le *Coccyx*. Tel eſt cet os large, L, qu'on peut comparer par ſa forme à l'*Os ſacrum;* tel l'autre en forme de bec, M, qui eſt au bout de l'*Os ſacrum* & qui peut mériter le nom de *Coccyx*.

Cet

Cet animal a des Jambes de derriere, même affez longues. Il en fubfifte une entiere, compofée de trois morceaux articulés, à l'extrêmité des quels il y a le pied. Le premier de ces morceaux, N, s'emboîte dans une cavité qui fe trouve à l'extrêmité du corps, entre l'epine du dos & l'*Os facrum;* il a un pouce & trois lignes de longueur. Le fecond, O, qui eft le plus long des trois, a un pouce & dix lignes. Le troifieme, P, a neuf lignes; par conféquent cette jambe qui étoit la gauche de l'animal, a près de quatre pouces de hauteur.

Le pied, Q, eft joint à ce dernier morceau par des articulations dont on ne voit pas le méchanifme, car on n'apperçoit point dans cet endroit aucune trace qui puiffe faire préfumer l'exiftence d'un tarfe ou d'un métatarfe. Les phalanges des doigts fuccédent immédiatement à ce dernier morceau, & l'articulation fe faifoit probablement par différens ligamens. Le pied a fix lignes de longueur. Il a quatre doigts articulés, armés chacun à fon extremité, d'un ongle ou crochet pointu. Ces ongles fe trouvent accidentellement garnis à leur contour, de petites arborifations noires. Les différentes phalanges qui compofent les doigts de ce pied, fe font un peu dérangées de forte qu'on ne peut pas fixer leur nombre.

On pourra s'en faire une idée plus claire, en examinant deux autres pieds détachés qu'on voit encore fur cette pierre. Celui qui eft marqué de la lettre R eft plus effilé, plus long, & a bien confervé l'union des phalanges de fes doigts. L'autre qui fe trouve fous la lettre S, eft plus défectueux; il n'a que trois doigts, & la plûpart de fes phalanges manquent; mais il eft plus court & un peu plus gros. Tous les deux font également armés de crochets ou de griffes, au bout de leurs doigts. On ne peut pas favoir fi ces deux pieds, de proportion différente, ont auffi appartenu à cet animal, ou fi ce ne font pas des débris

d'autres animaux de la même espece. Ce qui paroit clairement sur cette pierre, c'est que ces deux pieds n'appartiennent pas à la place où ils se trouvent, mais que ce sont des parties détachées & dérangées qui sont éloignées de leur place naturelle.

On a fait représenter à la Fig. 2. le pied de la lettre R, comme le mieux conservé, d'une proportion plus grande. Trois de ses doigts sont composés chacun de trois articles dont les premiers qui tiennent à la jambe, sont passablement longs. Le doigt le plus court n'a que deux articles. Mais il faut observer que les crochets qui sont aux extrêmités de ces doigts, paroissent leur être également attachés par des articulations. Quelques unes des articulations de ces doigts sont composées d'apophyses en forme d'anneaux.

L'autre jambe de derriere qui étoit la droite, s'est dérangée & presqu' entierement perdue. Il en subsiste seulement le premier morceau, T, qui tient encore à l'endroit de son insertion, à l'extrêmité de l'épine du dos, comme dans l'autre jambe le morceau correspondant N. Cette portion d'os détaché qu'on voit en U, prés de ce premier morceau, paroit en avoir formé le second. Ce sont-là les seuls vestiges de cette jambe qu'on trouve sur cette pierre.

Ce qui acheve de rendre remarquable cet animal pétrifié, ce sont deux corps longs qui ont leur origine & leur insertion, de chaque côté de la poitrine, ou plûtôt des épaules. Ce sont deux instrumens situés à la place où l'on pourroit supposer des jambes de devant: on peut les regarder comme les *bras* de l'animal. Chacun de ces bras est d'une longueur considérable, rélativement à la taille de l'animal, ayant dix pouces & trois lignes de long. Il est partagé en sept morceaux articulés qui vont en diminuant d'épaisseur depuis le premier qui a son insertion aux

épaules

épaules ou à la poitrine de l'animal, & dont le diametre eſt de trois lignes, jusqu'au dernier, dont l'extrêmité eſt auſſi mince que la pointe d'une épingle. Ils ſont reſtés dépliés de différentes manieres à la mort de l'animal, & ſont marqués ſur la Planche des deux côtés, depuis n°. 1, jusqu'à 7.

Les deux premiers articles de chacun de ces bras (1, & 1) manquent en partie ſur la pierre, ſur la quelle ils ont diſtinctement laiſſé l'empreinte. Il paroit que l'animal en mourant a fait des efforts à la partie où le cou eſt attaché au corps, ce qui a pu être la cauſe du dérangement de ces deux premiers articles. L'épaiſſeur du ſecond article (2) eſt de trois lignes, comme le premier. Chacun de ces articles eſt plus épais à l'endroit de l'articulation, qu'au milieu de ſa longueur. Cette longueur varie dans chaque article. Le ſecond paroit être le plus long & a un pouce & neuf lignes de longueur. Les plus courts ſont le premier & le dernier (1, & 7) & ont un pouce & une ligne de longueur. Chaque article d'un de ces bras, d'un côté de l'animal, répond parfaitement, pour l'epaiſſeur & pour la longueur, au même article du côté oppoſé. Selon le méchaniſme de ces bras, ils pourroient porter auſſi le nom de *pattes pliantes:* peut-être l'animal a-t-il pu les mouvoir en différens ſens.

Il ne me reſte enfin qu'à parler de deux os détachés. L'un marqué de la lettre X, ſe trouve près de l'endroit où le cou ſe rejoint au corps. Par la forme de cet os, on peut préſumer que c'étoit une eſpéce de *clavicule* propre à fermer & à lier cette partie qui eſt entre le cou & le corps & à fortifier cet endroit pour qu'il pût réſiſter aux éfforts qu'ont dû néceſſairement faire dans leurs différens mouvemens les deux bras dont on vient de parler. L'autre qui ſe trouve près de la jambe de derriere & de l'*Os ſacrum*, & qui eſt marqué de la lettre Y, eſt en forme de poire.

Il eſt difficile de pouvoir rapporter cet animal à quelqu'une des eſpèces connues. Suivant la deſcription qu'on vient de faire de ſon ſquelette, il s'agit ici d'un petit animal qui depuis l'extrêmité antérieure du bec jusqu'au bout de la queue, n'a en tout que dix pouces & quatre lignes de longueur. Cependant ſon bec eſt fort épais & long de quatre pouces. Son cou en a trois de longueur. Avec ſes deux *pattes*, ou ſes deux *bras pliants* il a pû latéralement atteindre jusqu'à la diſtance de près de deux pieds. Ainſi ſon grand bec garni d'une rangée de pluſieurs dents égales, ſon long cou, ſa queue, ſes jambes de derriere avec leurs pieds & leurs doigts articulés & armés d'ongles ou de crochets, & ſes deux longues *pattes pliantes* placées ſur le devant du corps, offrent un aſſemblage de caractères ſinguliers qui ne paroiſſent pas permettre qu'on puiſſe lui aſſigner une place qui lui convienne avec quelque droit, parmi les animaux connus. Ces caractères l'excluent de la Claſſe des Oiſeaux. On a cru devoir le mettre ſous les yeux des Zoologiſtes pour qu'on puiſſe juger de l'affinité qu'il peut avoir avec les animaux connus & chercher ſon original.

Nous ignorons ſi toutes les parties de cet animal foſſile, ou ſeulement quelques unes d'entr'elles, etoient enveloppées ou non de quelque membrane. Etoit-ce quelque Amphibie que nous ne connoiſſons pas? Lorsqu'on conſidere ſes deux longues *pattes pliantes* de devant, ſa queue & ſes jambes de derriere avec leurs pieds, on croiroit trouver quelque reſſemblance avec quelque Eſpece ſinguliere ou de Rouſſette ou de Chauve-ſouris. Mais le bec & les dents ſont totalement rejetter cette reſſemblance.

La ſubſtance de ce ſquelette qui eſt de couleur tirant un peu ſur le jaune, paroit tenir plûtôt de la nature des arrêtes, que de celle des os compactes & durs. Dans l'intérieur de cette ſub-

ſubſtance on remarque ſouvent une pierre blanche, luiſante & criſtalline qui ne fermente pas avec l'eau forte.

Ce qu'on peut donc penſer de plus raiſonnable dans ce cas, c'eſt de chercher l'original de cet animal pétrifié parmi les animaux marins. Ceci paroit confirmé par la conſidération du bec, & par la forme & le nombre des dents. Nous ne pouvons ſans doute pas ſavoir de quel uſage étoient ces deux longs corps articulés & pliants. Mais l'organiſation générale d'un animal, la configuration, & la conformation de ſes parties, doivent être rélatives à l'élément dans le quel il vit, au lieu particulier de ſon habitation, & à la nature des ſubſtances & de la proye qui doivent lui ſervir d'aliment; rélatives à la néceſſité dans la quelle il peut ſe trouver, de ſe mettre en garde contre les embuches que peuvent dreſſer à ſa vie ſes ennemis dont il pourroit devenir à ſon tour la pâture; rélatives enfin à beaucoup d'autres circonſtances qui forment ſes habitudes naturelles, qui tiennent à ſon économie particuliere, & en général à la conſervation & à la reproduction de ſon Eſpece. C'eſt-là tout ce qu'il faudroit connoître dans chaque animal pour pouvoir juger de l'emploi, de l'importance, & de la néceſſité, de chacune des parties de ſon corps.

II.

SUITE DU MEME SUJET.

Sur quelques têtes foſſiles d'animaux.

Dans la deſcription que j'eus l'honneur de préſenter à l'Académie, il y a quelque temps, d'un animal pétrifié d'un genre inconnu, je remarquai que la Zoologie foſſile nous offroit preſ-

que

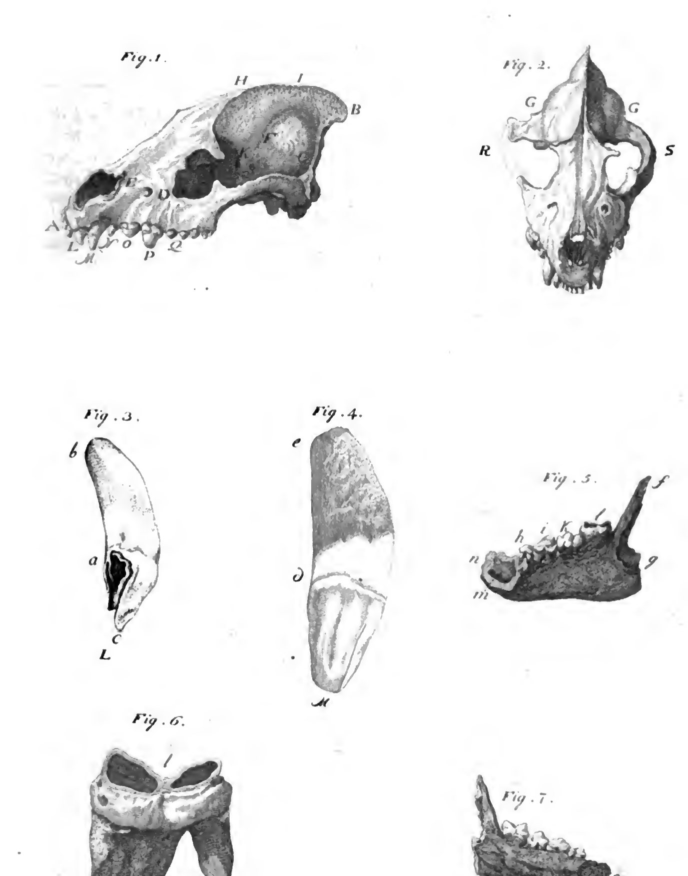
que toujours des productions qui méritoient l'attention des Naturaliſtes, tant par la nouveauté des caracteres qu'elles portoient, que par les endroits où on les trouvoit. J'obſervai qu'on ne déterroit preſque jamais des corps foſſiles du Regne animal parfaitement ſemblables à ceux avec les quels ils avoient au premier aſpect une reſſemblance extérieure, & que la plûpart du temps on en trouvoit qui différoient en tout, ou en partie, de tous les corps de ce Regne qui jusqu'à préſent nous ſont connus: circonſtances qui devroient faire ſouvent l'objet de nos méditations & de nos obſervations. Je ſuis aujourd'hui en état de rapporter encore quelques exemples qui peuvent ſervir à vérifier ces aſſertions. Ce ſont trois têtes foſſiles dont je vais rendre compte.

La premiere dont je détaillerai plus au long les parties principales qui la caractériſent, a été déterrée en 1775 (Pl. II. Fig. 1.) avec pluſieurs autres ſemblables, & avec d'autres oſſemens foſſiles d'une grandeur conſidérable, au milieu du ſabie, & vers la ſurface d'une de ces montagnes qui forment la vallée dans la quelle eſt ſituée la Ville d'Eichſtædt, à une diſtance de trois Lieues de cette Ville, entre les villages de Khaldorf, & de Raittenbuch (*d*). Toutes les montagnes de ces environs, qui ſont compoſées de pierre feuilletée, & qui renferment une quantité prodigieuſe d'animaux foſſiles, ſont formées par couches.

Pl. II. Fig. 1.

Cette tête ayant été trouvée au milieu du ſable, étoit naturellement iſolée, c'eſt-à-dire, libre & dépourvue de toute matrice pierreuſe, comme on le voit par ſa gravure qui la repréſente vue de côté. Elle eſt dans un degré de calcination. Sa longueur en ligne droite, depuis le bout de la mâchoire A (Fig.

(*d*) Cette tête a été envoyée à S. A. S. E. avec quelques autres oſſemens foſſiles de la même contrée par Mr. *Gulden* Profeſſeur en Théologie &c.


Fig. 1.
H
I
B
F
K
G
E
D
A
L
M
O
P
Q
Fig. 2.
G
G
R
S
Fig. 3.
b
a
c
L
Fig. 4.
e
d
M
Fig. 5.
f
l
k
i
h
n
g
m
Fig. 6.
l
Fig. 7.
o
Verhelst.

(Fig. 1.) jusqu'à la partie recourbée en bec B, & formée en pointe de capuchon, ce qui fait la partie la plus faillante de l'Occiput, eft de dix pouces, mefure de France. Sa plus grande largeur R S [voyez la Fig. 2. qui repréfente cette tête vue par le devant] eft de fix pouces & huit lignes.

Le bord offeux des orbites des yeux C D, Fig. 1, eft interrompu d'environ un tiers de leur circonférence. Cette circonférence depuis C eft placée à cinq pouces & demi de diftance de l'Occiput B, & à trois depuis D jusqu'à l'extrêmité antérieure de la mâchoire A. Par conféquent les yeux de cet animal font fitués plus vers la partie antérieure de la tête, que vers la poftérieure.

Entre les orbites des yeux, & l'ouverture des narines, il y a une diftance D E de plus de deux pouces. L'ouverture des narines, A E, eft de plus d'un pouce & demi de long, & d'un pouce de large, & communique avec la bouche par la partie antérieure du palais, au moyen de deux ouvertures ovales, à côté l'une de l'autre, de la longueur de fix lignes, & de la largeur de deux.

Le crâne, F G H I B, eft d'une forme particuliere. Son fommet, ou pour mieux dire, l'os frontal, H I B, dans toute fa longueur, n'eft pas arrondi, mais il s'éleve en une côte faillante qui fe termine en angle, fur un plan un peu convexe, & finit à l'Occiput B en un bec. Cette côte, H I B, en defcendant vers la partie inférieure, F G, s'élargit infenfiblement pour former une convexité, ou une rondeur allongée, de la figure à peu près d'une poire horizontalement placée, & dont la partie la plus renflée, qui eft la poftérieure du crâne, eft en G. Cette convexité du crâne, mefurée d'un côté à l'autre, Fig. 2. G G, a deux pouces & neuf lignes de diametre. La longueur du crâne, me-

furée par fa cavité interne, eft de quatre pouces & une ligne. L'entrée du conduit auditif, Fig. 1, K, eft environ à trois pouces de l'Occiput.

La mâchoire fupérieure, depuis fa partie antérieure jusqu'à la derniere dent mâcheliere inclufivement, a quatre pouces & cinq lignes de longueur, en ligne droite. Elle eft garnie tout autour de feize dents qu'on tachera de faire connoître par la pofition, l'ordre, la figure, & la grandeur différente. Toutes ces dents ont extérieurement un émail luifant, mais intérieurement elles font plus ou moins calcinées, Presque toutes font marquées au centre, dans toute leur longueur, d'une tache de couleur brune ou noirâtre.

A la partie antérieure de cette mâchoire fupérieure, Fig. 1. A, il y a quatre dents incifives, ferrées l'une contre l'autre. Elles font épaiffes, ovales, comprimées fur les côtés par les quels elles fe touchent, plattes à leur couronne, mais un peu tranchantes par les bords de cette même couronne. Leur épaiffeur eft de deux à trois lignes dans leur plus grand diametre, & fortent de leurs alvéoles de fix. Les deux du milieu font femblables; les deux autres, dont une de chaque côté, ne différent de ces deux premieres qu'en ce qu'elles font un peu plus épaiffes, ce qui eft occafionné par deux petites tubérofités qu' elles ont à leur partie interne, & qui manquent aux deux incifives du milieu. Des fix dents qui fe fuivent de chaque côté de cette mâchoire, il n'y en a aucune qui foit égale à l'autre. Elles différent toutes entr'elles confidérablement, tant par la forme que par la groffeur.

De chaque côté de ces quatre dents incifives, il y en a deux canines. La premiere qui les fuit immédiatement fans laiffer aucun intervalle, Fig. 1, & 3, L L, eft beaucoup plus

épaiffe

épaiſſe & plus longue que les inciſives. Elle ſort de ſon alvéole de neuf lignes, & a ſur le côté extérieur en *a* Fig. 3, une canelure longitudinale & tranchante. Comme l'état de deſſechement & d'altération dans les quels ſe trouve cette mâchoire, m'a permis de ſortir quelques unes de ſes dents de leurs alvéoles, je les ai fait repréſenter ſur la Planche, iſolées & de grandeur naturelle, aux Fig. 3, 4, & 6. Telle eſt la dent canine dont on parle, qu'on voit ſous la Lettre L à la Fig. 3. Elle eſt cylindrique, dirigée en bas & un peu en dehors, un peu courbée en arriere, & s'enfonce d'un pouce dans l'os de la mâchoire. Sa racine *b* eſt ſimple, ſa couronne *c* tranchante, & ſa circonférence d'un pouce, quatre lignes & demi.

Après cette dent & l'autre canine qui la ſuit, M M, Fig. 1, & 4, il y a un eſpace de trois lignes. Cette ſeconde dent canine eſt cylindrique, fort épaiſſe, la plus longue de toutes les dents de cette mâchoire, & celle qui s'enfonce le plus dans ſon alveole. Elle eſt également dirigée en bas & courbée en arriere. Elle eſt moins tranchante que la précédente, & elle ne peut l'être que par deux légeres élévations longitudinales, & par les bords de ſa couronne qui eſt platte. Elle ſort d'un pouce de l'os de la mâchoire, & ſa racine, d e, Fig. 4, qui n'eſt point creuſe, mais ſolide & ſimple, a un pouce & trois lignes de longueur. Sa circonférence meſurée dans la partie de la racine qui eſt la plus épaiſſe, eſt d'un pouce & dix lignes.

Cette grande dent canine eſt immédiatement ſuivie d'une rangée de quatre dents mâchelieres, de chaque côté de la mâchoire, qui ne laiſſent aucun intervalle vuide entr'elles. Il y a une variété dans la figure de ces quatre dents, & une progreſſion ſucceſſive dans leur longueur & dans leur groſſeur, depuis la plus petite jusqu'à la plus groſſe. Chacune paroit deſtinée, dans la maſtication, à un emploi différent. La premiere, N,

qui eſt immédiament à côté de la grande canine M dont on vient de parler, eſt fort petite, courte, même plus petite que les incifives, & ne fort de l'alvéole que de trois lignes. Sa racine qui eſt mince & folide, s'y enfonce de fix à fept. Cette petite dent eſt de figure conique, & fe termine à fa couronne en une pointe. On pourroit la regarder comme fort irrégulierement taillée en rofette de diamant. Comme elle eſt fort courte, elle fe trouve enfoncée entre d'autres dents beaucoup plus longues; & pour favoir comment elle a pû contribuer à la maſtication, il faudroit connoître les dents ou la ſtructure de la mâchoire inférieure. Si au nom de dent molaire ou mâcheliere, par le quel on entend des dents qui font placées à la partie épaiſſe & poſtérieure de la mâchoire, on vouloit feulement attacher l'idée d'une dent épaiſſe, forte, & de quelque volume, celle-ci qui manque de ces caracteres, ne mériteroit pas ce nom. Elle a comme les précédentes, la racine fimple & folide, & en cela elle différe des trois qui vont fuivre, qui ayant également la racine pleine & folide, l'ont divifée en deux fourchons ou d'avantage qui tiennent dans autant d'alvéoles féparés.

La dent O, Fig. 1, qui fuit la petite dont ont vient de parler, eſt de la même figure qu' elle, mais cinq ou fix fois plus groſſe & fort de fon alvéole de fix lignes.

La dent mâcheliere P, qui eſt à côté de la précédente & qui eſt trois ou quatre fois plus groſſe qu'elle, eſt une des plus confidérables de la mâchoire. Elle fort de fon alvéole d'un pouce, eſt épaiſſe & ramaſſée, orbiculaire, un peu comprimée, & d'une figure conique horizontalement tronquée à fa couronne. On voit dans fon centre la tache noirâtre dont on a parlé. Son plus grand diametre, au fortir de l'os de la mâchoire, eſt presque d'un pouce, fon plus petit eſt de huit lignes.

La

La derniere dent mâcheliere Q différe par sa forme de toutes les précédentes. Elle s'étend de la partie antérieure de la mâchoire vers la postérieure, l'espace d'un pouce & demi; & dans cette direction elle étale, à sa couronne, trois pointes arrondies, en guise de feston, qui semblent former trois dents différentes, mais qui n'en font qu'une seule continue & mince à proportion de sa largeur. Le bord de la couronne de cette dent festonnée est taillé de biais & en biseau du côté de la partie intérieure de la bouche, ce qui le rend tranchant. La dent sort de l'os de la mâchoire de dix à onze lignes. Sa racine est partagée en trois fourchons, mais de la maniere suivante. Elle n'en a que deux fort inégaux en considérant la dent dans la direction de la partie antérieure de la mâchoire vers la postérieure. Le premier feston de cette dent, dans sa partie interne, au sortir du bord osseux de la mâchoire, forme une tubérosité ou lobe qui ne s'éleve pas jusqu'à la hauteur de ce feston. C'est comme un contrefort destiné à mieux affermir la dent dans la mâchoire; car cette tubérosité basse a son propre fourchon pour racine, inséré dans son alvéole particulier. De cette maniere l'alvéole de toute la dent est composé de trois cavités.

Ainsi cette mâchoire supérieure se trouve garnie de toutes ses dents qui paroissent être parvenues à toute leur grosseur, ce qui doit faire présumer que cette tête appartenoit à un animal déja adulte. De toutes ces dents, la plus tranchante c'est la derniere des mâchelieres. Les incisives & les canines, au sortir de l'os de la mâchoire, sont un peu plus épaisses que n'est leur racine, dont elles se distinguent par le luisant & par la blancheur de l'émail. Les mâchelieres, a-peine sorties de leurs alvéoles, sont garnies tout autour d'un bourrelet assez épais, composé de la même substance luisante dont sont formées les dents.

Dans l'endroit où l'on déterra la tête qu'on vient de décrire, on trouva aussi des mâchoires inférieures détachées, ou quelques uns de leurs fragmens. Telle est cette moitié, ou fragment de mâchoire inférieure qu'on voit à la Fig. 5. qui appartient au côté gauche. Elle a cinq pouces de longueur, & sa largeur, depuis sa partie postérieure, diminue insensiblement depuis deux pouces jusqu'à un. N'appartiendroit-elle pas au même animal? Voici quelques raisons qui semblent porter à le faire présumer. Premiérement, on a trouvé cette mâchoire inférieure dans le même endroit que la tête précédente. Secondement, ses dents portent les mêmes caracteres que celles de la mâchoire supérieure dont on vient de rendre compte, car elles sont précisément de la même forme & de la même grandeur. Cependant on n'a pû juger par l'endroit où ont dû s'articuler ensemble les deux mâchoires, en *f*, *g*, Fig. 5. que l'une fût faite pour l'autre, parceque les parties par lesquelles a dû se faire cette articulation, sont endommagées & cassées dans cette moitié de mâchoire inférieure.

Elle a conservé quatre dents mâchelieres *h*, *i*, *k*, *l*. A côté de ces quatre dents, vers la partie antérieure, il y a un grand alvéole vuide, *m*, qui par sa figure & par sa position fait connoître qu'il contenoit une grosse dent canine, dirigée en haut & un peu courbée en arriere, de la même maniere que nous avons vû une grosse dent canine de cette nature dans la mâchoire supérieure. Peut-être cette dent qui a dû ressembler à une défense, engrenoit-elle dans l'espace de la mâchoire supérieure qui se trouve entre les dents L, & M, Fig. 1. Ces quatre dents mâchelieres ont une racine à double fourchon. Les trois premieres sont orbiculaires & un peu horizontalement tronquées à leur couronne. La seule derniere *l*, Fig. 5, qui est plus large & plus applattie, & qu'on a aussi représentée isolée, & de grandeur naturelle, Fig. 6. *l*, est tranchante à sa couronne & taillée

en

en biſeau, préciſément comme la derniere de la mâchoire du deſſus, Q, Fig. 1, avec cette ſeule différence que la dent mâcheliere de la mâchoire ſupérieure eſt ainſi taillée, en dedans de la bouche, comme on l'a déja dit, & que celle-ci l'eſt en dehors. D'où il réſulte que ces deux biſeaux ſe rencontrent, qu'ils gliſſent l'un ſur l'autre, & que par ce moyen la morſure de ces deux dents devient fort tranchante. Ces deux dents correſpondantes paroiſſent encore une preuve que ces mâchoires appartiennent au même animal.

Quoique l'extrêmité antérieure de cette moitié de mâchoire ſoit détruite & caſſée en *n*, Fig. 5, il y a dans ſa partie interne, à l'oppoſite du grand alvéole vuide dont on a parlé, une ſurface raboteuſe, obliquement taillée, Fig. 7, *o*, & garnie d'une eſpece de rebord dans toute ſa circonférence, qui ne reſſemble nullement à une caſſure accidentelle, mais qui fait plûtôt préſumer que cette mâchoire dans ſa partie antérieure étoit d'une conformation particuliere. C'eſt pour mieux faire connoître cette ſurface *o*, & ſa figure, qu'on a repréſenté ce même fragment de mâchoire par ſa partie interne.

Dans différens endroits, ſurtout d'Allemagne, on a trouvé quelquefois des dents foſſiles, aſſez épaiſſes & longues, cylindriques & courbées, qui ont quelque reſſemblance avec les canines dont on vient de parler, à la réſerve que celles-ci ſont plus petites. La Grotte ſi connue de Baûman (Baumanshölle) a fourni de ces ſortes de dents; on en a trouvé dans les *Grottes des Dragons*, au Comté de Lieptau en Hongrie, & dans celles de Muckendorff & de Gailenreuther en Franconie (*e*). On a même trouvé

(*e*) *Eſper*, *Neu entdeckte Zoolithen unbekannter Thiere* &c. 1774.

trouvé quelquefois de ces dents qui étoient encore inférées dans quelque fragment de mâchoires, mais fort rarement. On a donné la defcription de ces Odontolithes & on les a fait graver dans quelques Ouvrages, aux quels nous renvoyons ceux qui defireront les connoître plus particulierement (*f*).

On a eu différentes opinions au fujet de ces dents & de ces fragmens de mâchoires foffiles. Les uns les ont regardées comme appartenant à quelque quadrupede. D'autres qui ont mieux aimé fuivre l'opinion du peuple, les ont prifes pour des débris de quelques gros ferpents ou de quelques dragons, fans trop connoître les animaux aux quels on pourroit appliquer ce dernier nom; opinion qui n'a été guere fuivie, & qui ne méritoit pas de l'être. *Borelli* a été un des premiers, il y a longtemps, à en faire connoître la fauffeté, & à chercher parmi les Poiffons Cétacés l'animal d'où pourroient venir ces dents foffiles (*g*). L'Auteur du Cabinet de *Richter* a été du même avis, & a taché de prouver que ces fortes de dents foffiles pouvoient venir de quelque efpece de Dauphin. On ne manque pas de Naturaliftes qui ont même penfé que ces dents & ces mâchoires pourroient venir des Hippopotames; mais ils ne paroiffent nullement fondés dans cette conjecture.

Ayant

(*f*) Voy. *Kundmann*, *Rar. nat. & art. Mufaeum Richterianum. Muf. Hoffman. Brückmann*, *Centur. I. Epift. itiner. Epift.* 77. 1739. *Walch*, *Naturgefchichte der Verfteinerungen.* 1769. Sect. feconde, de la feconde Partie. pag. 233. Planche H. I. c'eft l'explication des Planches de *Knorr* &c.

(*g*) *Borelli* (*Petri*) *Hiftoriae & obfervationes medico-phyficae.* pag. 181. *Quod fint Draconum, ut fertur, illud nego ob abundantiam, fed exiftimo potius effe pifcium quorumdam dentes, utpote, Delphinorum, vel Cetorum &c.*

Ayant comparé les dents & la mâchoire de la tête fossile dont on vient de donner la description, avec les dents & les mâchoires rapportées par les Naturalistes qu'on vient de citer, on a trouvé qu'il n'y avoit nulle ressemblance entr'elles. C'est ce qui fait penser que la tête fossile dont il s'agit ici, ne peut pas venir d'un animal de la même espece. Un examen un peu plus circonstancié nous mettra mieux à portée de déterminer le caractere de cette tête.

La mâchoire supérieure dont nous avons donné la description, est garnie de seize dents, dont il y en a quatre d'incisives, quatre de canines, deux de chaque côté, & huit de mâchelieres, quatre de chaque côté. A ne considérer que le nombre précis & la division de ces dents, dans cette mâchoire, & la proportion qu'il y a de l'une à l'autre dans leur longueur & dans leur grosseur, il n'y a aucun quadrupede connu qu'on pût comparer à l'animal de cette tête fossile. Par quelques caracteres de ces dents, dont les canines sont isolées & plus longues que toutes les autres, & dont les mâchelieres sont en partie pointues, en partie coniques, en partie tranchantes, on pourra seulement présumer que cette tête appartenoit peut-être à quelque animal de l'Ordre des bêtes de rapine (Ferae). Cependant les dents incisives ne sont pas dans l'animal fossile aussi tranchantes & aussi pointues qu'elles le sont ordinairement dans les animaux de cet Ordre. On examinera bientôt plus particulierement combien cette conjecture est fondée.

Dans l'Ordre des grands animaux marins appellés Cétacés, qui nous sont connus, on n'en voit point au quel cette tête fossile ait pû appartenir. Les Baleines, ainsi proprement appellées, n'ont point de dents. Les Cachalots n'en ont point à la mâchoire supérieure. Le Narhval se distingue par ses deux dents longues & cannelées en spirale à la mâchoire du dessus. Le Marsouin & le Dauphin ont aux deux mâchoires de petites dents pointues en

guiſe d'alêne. Le Lamentin n'a ni dents inciſives, ni canines. S'il s'agiſſoit ici de quelque eſpece de Souffleur ou d'Epaulard, on devroit voir dans cette tête le canal par le quel ces animaux rejettent l'eau.

Trouveroit-on l'original de cette tête foſſile dans l'Ordre de ces animaux marins qu'on peut regarder comme de vrais amphibies & que les Naturaliſtes rangent ordinairement avec les Quadrupedes? Le Morſe n'a point de dents incives & ſe diſtingue par deux dents canines fort longues, courbées en arriere, & dirigées en bas, qui ſortent de la mâchoire ſupérieure. Le Phoque ou Veau marin, que Linné place avec les Quadrupedes, dans l'Ordre des animaux de rapine, eſt peut-être celui des animaux avec le quel on pourroit trouver que le foſſile a le plus de reſſemblance par la tête. Cependant voici quelques remarques qui ne s'accorderoient pas avec l'opinion qui admettroit que cette tête foſſile fût celle d'un Phoque.

Premiérement, le Phoque a dix huit dents à la mâchoire ſupérieure, & l'animal foſſile dont il s'agit, n'en a que ſeize à la même mâchoire. Secondement de ces dix-huit dents le Phoque en a ſix d'inciſives, deux de canines, & dix de mâchelieres: l'animal foſſile, de ces ſeize, en a quatre d'inciſives, quatre de canines & huit de mâchelieres de figure variée. Troiſiémement, dans la ſuppoſition qu'il y eût des Phoques qui n'ont que quatre dents inciſives à la mâchoire ſupérieure, ces inciſives dans l'animal foſſile ne ſont ni terminées par deux pointes, ni unies & tranchantes à droit fil, comme les Naturaliſtes diſent qu'elles le ſont chez les Phoques. Quatriémement, le crâne du Phoque eſt large & applatti par le ſommet; & en ceci on trouve dans l'animal foſſile une différence bien remarquable, puisqu'il a le crâne étroit, comprimé, & qui ſur le milieu de ſon ſommet, s'éleve dans toute ſa longueur, en une côte ſaillante qui va ſe terminer à

l'occiput.

l'occiput en une eſpece de bec ou de capuchon. Enfin, l'on pourroit obſerver encore que les oreilles du Phoque ſe trouvent à peu près ſur le milieu de la longueur de la tête, & que dans l'animal foſſile le conduit auditif eſt éloigné de plus de deux tiers de l'extrêmité antérieure de la mâchoire du deſſus.

Quoiqu'il en ſoit de toutes ces différences, on ne s'opiniâtrera pas à penſer que la Nature s'aſſujettiſſe à accorder conſtamment à chaqu' eſpece d'animaux le même nombre de dents. Elle s'écarte ſouvent de ſes loix ordinaires; elle ne manque jamais de nouvelles reſſources, & en s'accommodant toujours aux accidens divers & aux circonſtances phyſiques & particulieres des lieux, elle change ſelon ces accidens le méchanisme ordinaire des corps organiſés, c'eſt-a-dire, la conformation & le nombre des parties qui appartiennent aux individus de chaqu' eſpece. Non obſtant toutes les différences qu'on vient d'indiquer, un animal dont la tête ſeroit conformée comme la foſſile, pourroit être un Phoque. Mais quelle certitude peut-on en avoir, & où exiſte l'original?

Quoique l'Ours & le Lion marins, qui ſont des eſpeces de Phoques, ayent quatre dents inciſives à la mâchoire ſupérieure, ils en ont un grand nombre de canines, ſans en avoir de mâchelieres.

Ainſi, parmi les animaux connus, on ne ſauroit en trouver un dont on puiſſe dire avec certitude quil eſt le vrai original de celui au quel a appartenu cette tête foſſile. Nous pouvons tout au plus conjecturer que l'animal foſſile a pû faire un Genre ou une Eſpece de quelques uns des Ordres d'animaux que nous connoiſſons. La conjecture la mieux fondée à ce ſujet eſt ſans doute de chercher dans la mer l'original de cet animal foſſile; ſoit qu'il vienne en effet de quelque eſpece de Phoque qui nous eſt inconnue; ſoit qu'il ait appartenu à la Claſſe des Cetacés &

L 2 parmi

parmi ceux-ci à quelque espece d'Epaulard *(Orca)* qui pour rejetter l'eau ait eu une tout autre ressource que celle d'un canal à la tête, ce qui fait l'un des caracteres des Cetacés; soit qu'il faille enfin le rapporter à un autre animal marin qui nous est jusqu'à présent inconnu. De là on pourra en conclure que l'examen de cette tête fossile justifie aussi l'assertion, que les Zoolithes différent toujours des animaux vivans & connus, en tout ou en partie.

Je passe à rendre compte d'une autre tête fossile qui vient des Carrieres qu'on exploite près d'Altdorff. Elle étoit au milieu d'une pierre calcaire d'un noir grisâtre qui est une espece de mauvais marbre. On peut la séparer de la pierre qui lui sert de matrice, & c'est ainsi qu'on l'a représentée sur la Planche III, Fig. 1; mais on conserve cette matrice, dans la quelle on peut l'enfermer de nouveau.

Pl. III, Fig. 1.

Ce n'est point ici une tête osseuse, mais un noyau de pierre calcaire grise qui s'est moulé dans l'intérieur de cette tête, tandis que la substance osseuse s'est décomposée. On trouve sur ce noyau pierreux quelques vestiges de cette substance osseuse, calcinée au point de s'attacher à la langue. Il ne subsiste de ce noyau que le crâne & la mâchoire supérieure. La mâchoire inférieure manque.

Cette mâchoire supérieure se prolonge en une arme ou épée de forme cylindrique un peu applattie, de sorte que cette tête depuis l'occiput A jusq'à l'etrêmité de l'epée B (Pl. III, Fig. 1.) a un pied & sept pouces de longueur. Sa plus grande largeur qui est à sa partie postérieure C, D, est de cinq pouces & demi. Par ces proportions générales on pourra juger de la grandeur de cette tête. On remarquera seulement, que l'épée a dû être plus longue, puisqu'elle est cassée à son extrêmité B.

Par

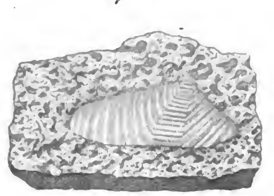
C
E
A
G
H
B
D
E

Fig. 1.

f
A
c
H
B
a
g

Fig. 2.

Fig. 3.



Par ſa face ſupérieure cette tête eſt un peu convexe, & c'eſt ainſi qu'on l'a repréſentée à la Fig. 1; elle eſt concave à ſa face inférieure, qui eſt la partie interne de la mâchoire ſupérieure, du palais, & de la bouche, & c'eſt par ce côté interne qu'on l'a fait graver à la Fig. 2.

Les yeux EE Fig. 1, ſont de forme ovale, ont un pouce & huit lignes dans leur plus grand diametre, & un pouce & trois lignes dans le plus petit. Entre les yeux, au milieu du muſeau, il y a un enfoncement ou ſillon qui ſe prolonge au milieu de l'epée, dans toute ſa longueur. Ce qu'on peut ſurtout remarquer dans cette tête, c'eſt qu' immédiatement au deſſus des yeux en F, il n'y a presque point de front, & qu' au lieu d'un crâne qui ne forme qu'une ſeule cavité, on croit en voir deux; car dans cet endroit, la tête ſe partage en deux lobes, ou branches égales F C, F D, ſéparées l'une de l'autre, l'eſpace d'une ligne, à l'origine de leur bifurcation en F, & de près d'un pouce a leur partie poſtérieure en A, ce qui les rend divergentes. Chacune de ces branches a deux pouces de largeur & trois de longueur.

L'épée diminue inſenſiblement d'épaiſſeur jusqu'à ſon extrêmité antérieure. Elle a un ſillon longitudinal, tant au milieu de ſa face ſupérieure que de ſon inférieure. Dans ſa partie poſtérieure, c'eſt à dire, dans l'endroit où l'on pourroit ſuppoſer le bout du muſeau de l'animal, s'il étoit dépourvû de cette arme, par exemple en G, elle a plus d'un pouce de diametre. Mais il faut obſerver que ce ne ſont pas là les vraies dimenſions qu' avoit cette épée dans cet endroit. Son épaiſſeur a dû y être plus conſidérable par la raiſon ſuivante. La pétrification dans cette arme a commencé par ſon centre & par ſa partie interne. Tandis que cette partie s'étoit deja pétrifiée, l'externe étoit encore oſſeuſe, & ſe diſſolvoit peu à peu, mais inégalement. Car le cœur de

cette arme, dans toute ſa longueur, depuis G jusqu'à B, eſt converti en pierre; mais la ſubſtance oſſeuſe qui recouvroit cette partie interne, s'eſt entierement diſſoute dans cette moitié qui eſt du côté du muſeau, depuis G jusqu'à H, à la réſerve de quelques légers veſtiges; & elle s'eſt presqu'entierement conſervée ſur cette autre moitié, depuis H jusqu'à B, dans un état de calcination par le quel elle s'attache fortement à la langue. Le diametre de cette arme dans cette partie qui a conſervé ſa ſubſtance oſſeuſe, eſt égal au diametre qu'a cette arme en G, où la ſubſtance oſſeuſe ſe trouve entierement diſſoute. Donc cette même partie G & cet eſpace qui eſt entre G & H, lorqu'ils étoient encore recouverts par leur ſubſtance oſſeuſe, ont dû être d'un diametre plus grand qu'ils ne le ſont actuellement. La longueur de cette épée conſidérée depuis B, jusqu'a G, eſt d'un pied.

Dans la partie interne de cette arme qui eſt changée en pierre calcaire ſpathique d'une couleur extérieurement griſe & intérieurement blanche, on voit quelques petites cavités qui ſont remplies de petits criſtaux de ſpath blanc calcaire. C'eſt ce qu'on peut aiſément obſerver dans la fracture de cette épée qui dans les efforts qu'on fit pour la dégager de ſa matrice, ſe caſſa en trois morceaux: mais ces morceaux ſe joignent exactement l'un à l'autre.

Cette épée tire ſa forme de la conformation même de la mâchoire ſupérieure; car elle n'eſt que la continuation de cette mâchoire, & l'une & l'autre ſont un corps continu. On le voit clairement, en conſidérant cette tête par ſa face inférieure & concave, Fig. 2, c'eſt-à-dire, par le côté intérieur de la bouche qui repréſente en même temps le palais de l'animal. Ce côté intérieur ſe trouve tellement dégagé & détaché de la pierre qui ſervoit de matrice, qu'il eſt net & liſſe, comme s'il avoit été

taillé

taillé au ciſeau & qu'on en peut diſtinctement voir la ſtructure. Cette épée étant, comme on l'a déja dit, ſillonnée au milieu de ſa longueur, tant par deſſus que par deſſous, reſſemble presque à deux corps cylindriques de la même longueur, latéralement attachés. L'intérieur de la bouche eſt en effet compoſé de deux corps cylindriques, Fig. 2. *a b*, *c d*, qui ſe prolongent jusqu'à B & qui par leur réunion forment l'épée. Une côte étroite, *e*, qui depuis F, c'eſt-à-dire, depuis le fond de la gueule, paſſe au milieu de ces deux corps, va former le ſillon longitudinal du deſſous de l'épée. Les parties latérales du muſeau, *f*, *g*, continues avec les deux corps cylindriques, ſervent à mieux affermir l'épée & à la mettre en état d'agir avec plus de force.

Il nous reſte encore à conſidérer dans cette arme une circonſtance qui eſt aſſez remarquable. A ſa face inférieure & près de ſes bords, Fig. 2. B, H, elle eſt garnie de deux rangées de cercles d'environ trois lignes de diametre, une de chaque côté du ſillon longitudinal du milieu. Il eſt évident que ces cercles ſont comme autant d'alvéoles qui contenoient des dents ou des piquants. Il faut ici principalement obſerver que ces piquants étoient dirigés en bas, dans une ſituation verticale. Il y a d'un côté douze de ces cercles, dans l'eſpace de cinq pouces, & de l'autre neuf, dans l'eſpace de près de quatre. L'intervalle qu'il y a entre un cercle & l'autre n'eſt pas égal partout, étant tantôt de deux lignes, tantôt de deux & demi, tantôt de trois, ſans aucune régle. Il paroit cependant que c'étoit vers l'extrêmité de l'épée que ces piquants étoient plus ſerrés, n'y ayant dans cet endroit, entre l'un & l'autre, qu'une ligne de diſtance. En ſuppoſant que cette arme, dans la même proportion, eût été garnie de piquants dans toute ſa longueur, elle en eût porté au delà de ſoixante.

La matrice pierreuſe qui renferme cette tête, eſt farcie d'oſſemens aſſez grands qui l'entourent & qui peuvent faire préſumer

fumer qu'ils appartenoient à l'animal dont elle faifoit partie. Ce qui peut déterminer à penfer que la tête qu'on vient de décrire, appartenoit à un animal marin, c'eft qu'au milieu de ces offemens plongés dans cette matrice, on y trouve des empreintes de Cornes d'Ammon & d'autres coquilles marines.

Soit donc qu'en confidérant la conformation de cette tête par fa partie poftérieure, on veuille qu'elle vienne d'un animal marin différent de tous ceux qu'on connoît; foit qu'en confidérant en général la ftructure de fa partie antérieure, on préfume qu'elle ait appartenu à un animal de l'Efpece de la Scie, ou de celle de l'Efpadon, il fera toujours vrai que ce Zoolithe fervira encore à prouver que les animaux foffiles different en tout ou en partie des animaux qui nous font connus. Car, en fuppofant que cet animal foffile fût de l'Efpece de l'Efpadon ou de la Scie, l'on voit que fon arme differe des armes de ces animaux, puisque dans l'Efpadon elle n'eft point garnie de dents, & que dans la Scie ces dents font dans une fituation horizontale: par conféquent il faudroit admettre dans cette Efpece une variété qui nous eft inconnue. Il paroit donc que le véritable original de l'animal au quel appartenoit cette tête, n'eft pas connu; d'où l'on peut conclure que dans ceux même des animaux foffiles qui au premier afpect paroiffent avoir quelque reffemblance avec quelqu'un des animaux connus, on découvre, par un examen plus exact, des différences qui nous les font reconnoître pour des Efpeces différentes & inconnues.

Nous répéterons encore que les Phytotypolithes, ou empreintes, de plantes qu'on trouve fur des terres ou fur des pierres, nous fourniffent affez fouvent des preuves de la vérité de cette propofition. On croit communément que ces empreintes, trouvées dans différentes Provinces de l'Europe, appartiennent à des plantes des Indes, & nommément à des

rofeaux

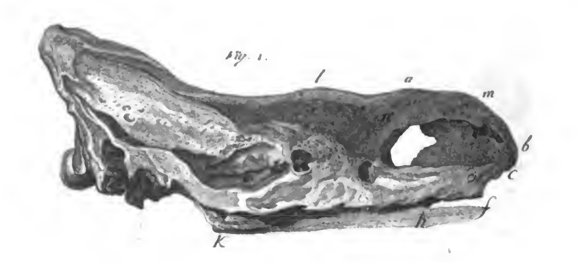
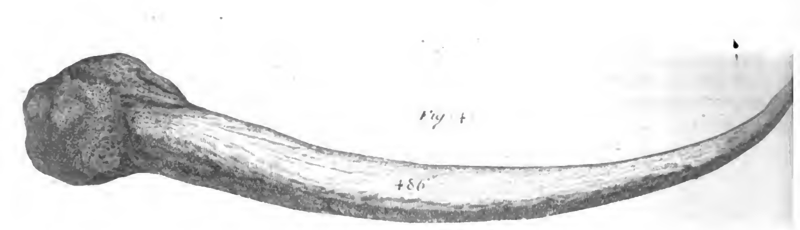

Fig. 1.
l
a
m
n
b
c
f
h
k


Fig. 2.
a
m
b
d
f
g
i





roſeaux & à des fougeres de ces contrées chaudes & éloignées. Mais connoit-on aſſez toutes les plantes des Indes pour pouvoir en faire une comparaiſon exacte? Lorsqu'on examine attentivement ces empreintes, on trouve la plûpart du temps qu'elles ne reſſemblent à aucune des plantes connues. On remarque le même phénomene, comme on l'a déja dit, dans les coquilles foſſiles. Je n'en rapporterai qu'un ſeul exemple. On regarde comme bivalve aſſez rare, cette coquille naturelle à la quelle les Hollandois ont donné le nom commun d'*Oſt & West*, parce que ſur la même valve elle eſt marquée de ſtries qui ont deux directions différentes & oppoſées. On ne connoit point encore de bivalve marine dont la même valve ſoit ſtriée en trois ſens différens: il faut la chercher parmi les coquilles pétrifiées & dans la famille des Arches. C'eſt celle qu'on a fait graver ſur la Pl. III. à la Fig. 3. & qui vient des mêmes Carrieres d'Altdorff d'où eſt venu la tête qu'on vient de décrire. Que la Nature ſe multiplie, lorsqu'à la contemplation des animaux vivans & connus ont joint celle encore des animaux foſſiles qui ſont cachés dans le ſein de la terre! Mais la plûpart du temps nous ne pouvons avoir de ces animaux foſſiles que des idées fort imparfaites, parceque nous n'en déterrons d'ordinaire que des fragmens, ou des exemplaires trop effacés, ou trop obſcurément marqués. Pl. III. Fig. 3.

Je finirai par la deſcription d'une tête foſſile qui eſt de quelque rareté & d'une taille aſſez conſidérable. (Voy. la Pl. IV. Fig. 1.) Elle a été trouvée à trois Lieues de Mannheim, vers la rive droite du Rhin, du côté de Lampertheim, près de Sanddorf, dans l'Evêché de Worms. Il manque à cette tête les dents & la mâchoire inférieure. Elle reſſemble à celle qui a été également trouvée ſur les bords du Rhin, près d'Erfelden, au Bailliage de Dornberg, dans le Pays de D[illegible]ſtadt, & dont Mr. *Merck* Conſeiller de guerre de S. A. S. Monſeigneur le Landgrave de Heſſe-Darmſtadt a donné la deſcription Pl. IV. Fig. 1.

en 1782 (*h*). L'Auteur de cette Lettre a trouvé qu'il y avoit une reſſemblance parfaite entre la tête foſſile dont il rend compte, & quelques crânes foſſiles de la même nature trouvés en Sibérie, dont Mr. Pallas a donné les deſſeins & la deſcription dans les Mémoires de l'Académie de Petersbourg (*i*).

En 1728 on déterra près de Quedlimbourg des fragmens d'os foſſiles de la même nature, avec la moitié d'une de ces têtes. On a conſervé ces fragmens dans le Cabinet de Mr. Müller Conſeiller intime des Finances. Dans la deſcription qu'on a donnée, depuis quelques années, de ces os foſſiles (*k*), on dit qu'ils reſſemblent auſſi à ceux qui ont été décrits par Mr. Pallas.

On donne ces oſſemens & ces crânes foſſiles de la Sibérie, ces fragmens déterrés près de Quedlimbourg, & cette tête du Pays de Darmſtadt, pour des reſtes de ſquélettes de Rhinocéros. Mr. *Merck* penſoit que le Zoolithe dont il donne la deſcription, étoit un morceau unique en Allemagne, & peut-être dans le reſte de l'Europe. Mais il ignoroit alors qu'il y avoit une de ces têtes à Mannheim dans le Cabinet d'Hiſtoire naturelle de S. A. S. E; & je ſais même qu'ayant fait des recherches ultérieures, il a

(*h*) Dans une *Lettre* adreſſée à Mr. *de Cruſe* qui a pour tître, *ſur les os foſſiles d'Eléphans & de Rhinocéros qui ſe trouvent dans le Pays de Heſſe-Darmſtadt.*

(*i*) Voy. les *Nov. Comment. Acad. Scient. Imperial. Petropolitanae.* Tom. XIII & XVII.

(*k*) On a inſéré la deſcription & les deſſeins de ces fragmens d'os foſſiles trouvés près de la Ville de Quedlimbourg, dans les *beſchäſtigungen der Berliniſchen geſellſchaft-naturforſchender freunde. Tom. 2. 1776. pag. 340.* Sur la Planche X de ce Tome on a gravé la moitié antérieure d'une de ces têtes.

il a découvert qu'on en possédoit encore dans différens autres Cabinets.

Mr. *Camper* ayant comparé les crânes fossiles de la Sibérie dont on vient de parler, avec une tête originale de Rhinocéros à double corne, du Cap de Bonne Espérance, y a trouvé des différences considérables (*l*). On ne sait donc pas encore bien positivement si ces Ostéolithes appartiennent ou non à des Rhinocéros, ou si la différence qu'il y a entre ces crânes fossiles, & la tête d'un Rhinocéros vivant, ne fait qu' indiquer deux Especes différentes de Rhinocéros, dont l'une appartienne peut-être à l'Asie, l'autre à l'Afrique.

La tête trouvée du côté de Lampertheim, dont on parle, n'est pas tout-à-fait aussi longue que celle du pays de Darmstadt, mais elle a la même largeur, & même quelques lignes de plus. La premiere a 28 pouces & 6 lignes de longueur & 1 pied, 2 pouces & 6 lignes dans sa plus grande largeur prise depuis la plus forte convexité d'un os jugal jusqu'à l'autre. La longueur de la seconde est de 31 pouces, sur 1 pied & 2 pouces de largeur. Dans quelques unes de ses parties, la tête du Cabinet de Mannheim paroit mieux conservée que celle des environs d'Erfelden à la quelle manque le palais, & qui n'a conservé des alvéoles des dents que les traces de la derniere mâcheliere des deux côtés. Dans la tête dont il est ici question, le palais existe; il est lisse avec une suture au milieu qui forme une légere élévation longitudinale. L'extrêmité du museau conserve encore des caracteres qui méritent d'être remarqués.

 J'ajou-

(*l*) *Acta Academ. Scientiar. Imperialis Petropolitanae*, pro Anno 1777. *Pars postérior. Petropoli* 1780, où l'on trouvera à la pag. 193. un Mémoire de Mr. *Camper* qui a pour titre, *de Cranio Rhinocerotis Africani, cornu gemino.*

J'ajouterai donc ici, au fujet de cette tête foffile du Cabinet Electoral de Mannheim, quelques remarques qui fe rapporteront en partie à l'original de cet animal. La partie antérieure & fupérieure de cette tête foffile Pl. IV. Fig. 1. & 2, *a*, *m*, *b*, eft formée d'une lamelle offeufe, convexe & folide. Dans fa furface concave cette lamelle eft également liffe & fimple, & eft foutenue au milieu par le *vomer*. C'eft cette lamelle qui forme en partie la voûte nafale, & c'eft fur fa furface convexe qu' auroit dû fe trouver la corne de l'animal, fuppofé qu'il s'agiffe ici de la dépouille d'un Rhinocéros. L'ouverture des narines, *d*, *n*, eft fort vafte. Elle a au delà de 7 pouces de longueur fur 3 de largeur. Pour rendre plus claire la defcription de cette partie antérieure, on a gravé celle-ci un peu en face, à la Fig. 2.

Cette partie antérieure de la voûte nafale qui eft fimple & liffe dans l'animal foffile, eft différente dans le Rhinocéros vivant. Dans celui-ci cette voûte interne eft tapiffée, dans toute fa capacité, de lamelles minces offeufes qui font de cette partie un os cellulaire partagé au milieu par le *vomer*.

Il y a dans le Cabinet de S. A. S. E. un échantillon fort propre à conftater cette affertion. Il appartient à un Rhinocéros qui portoit deux cornes fur le nez. Fig. 3. Ces deux cornes adhérentes encore à la peau, ont été enlevées & coupées de la tête de l'animal avec la peau & l'os, de forte qu'on voit manifeftement que cet os eft cellulaire. Elles font un peu courbées en arriere, & la place qu'elles occupent, eft d'un pied de longueur & de 7 pouces de largeur. La corne antérieure, qui dans tous les échantillons de cette efpece que j'ai eu occafion de voir, eft toujours plus grande que la poftérieure, comme on le voit encore par une peau bourrée de cet animal, & par un autre échantillon qui fe trouvent dans ce Cabinet, cette corne antérieure, dis-je, a 17 pouces de hauteur, & la poftérieure n'en a que 10

&

& demi. La premiere, à ſa baſe, a quelque choſe au delà de 6 pouces de diametre, la ſeconde en a 5 & demi.

Que faudra-t-il donc penſer? L'os du nez du Rhinocéros eſt entierement cellulaire, comme on le voit par cet échantillon, tandis que le même os paroit d'une conformation différente dans cette tête foſſile. Appartiendroit-elle à un autre animal, ou s'agit-il ici d'une eſpece de Rhinocéros différente de celle qui eſt connue? Ce morceau foſſile juſtifieroit-il encore ce qu'on a taché de faire remarquer jusqu' ici dans ces deſcriptions, ſavoir, qu'on ne trouve guere les vrais originaux des pétrifications? La terre en renfermant dans ſes entrailles ces Zoolithes, paroit nous avoir conſervé les reſtes d'autant d'eſpeces ou de variétés d'animaux, diverſes de celles qui exiſtent.

Si le caractere dont on vient de rendre compte, ſemble devoir faire rejetter l'opinion que cette tête foſſile vienne d'un Rhinocéros, en voici quelques uns qui pourroient peut-être porter à l'adopter. Le bout du muſeau va toujours en ſe rétreciſſant & finit par trois pointes oſſeuſes *c*, *d*, *e*, Fig. 2, dirigées en bas. Dans la ſuppoſition qu'il s'agiſſe d'un Rhinocéros, on pourroit les regarder comme ſervant au méchanisme & au mouvement de la levre ſupérieure de l'animal qui par ce moyen auroit pû l'alonger & la racourcir.

Immédiatement au deſſous de ces trois pointes, cette extrêmité oſſeuſe de muſeau ſe dirige un peu obliquement en bas, en ſe prolongeant en un os *c*, *f*, Fig. 1, & *c*, *f*, *g*, Fig. 2, de la longueur de trois pouces. Cet os eſt un peu bombé par devant, avec une côte longitudinale un peu ſaillante au milieu, & dans la partie qui repoſe ſur la mâchoire inférieure, il eſt formé en arc dont les deux extrêmités ſont *f*, *g*, Fig. 2. Cet eſpace de trois pouces paroit indiquer un animal dont la levre ſupérieure

a dû être longue; & l'arc *f*, *g*, paroit être destiné à donner entrée à la pointe de la levre supérieure, qui dans le Rhinocéros tient lieu d'une petite trompe fort courte; caracteres aux quels on pourroit présumer encore que cette tête appartienne à un Rhinocéros. C'est de cet os *c*, *f*, Fig. 1. que part le *vomer* qui va séparer les deux naseaux, & que se forme la partie antérieure de la mâchoire supérieure qui en *f*, *g*, Fig. 2. a la largeur de deux pouces.

Dans ces deux coins *f*, *g*, il y a de chaque côté une petite cavité, & à côté de chaque cavité on voit un conduit cylindrique, presqu' horizontal, qui peut avoir un diametre d'environ 6 lignes. Chacun de ces deux conduits a communication avec un des naseaux par une ouverture qui se trouve entre l'os de la mâchoire & le *vomer*. Ils sont divergens en s'enfonçant horizontalement dans les naseaux, parce qu'ils suivent la forme de la mâchoire qui va toujours en s'élargissant de la partie antérieure vers la postérieure. Il ne paroit pas qu'il ait pû y avoir des dents incisives à cette extrêmité antérieure de mâchoire, car ni ces deux conduits, ni les deux petites cavités dont on a parlé, peuvent avoir servi d'alvéoles.

En suivant des deux côtés cette mâchoire, de la partie antérieure vers la postérieure, c'est-a-dire, depuis *f*, jusqu'à *h*, Fig. 1, ou depuis *g* jusqu'à *i*, Fig. 2, elle est solide & sans aucune marque d'alvéoles, l'espace d'environ 3 pouces & 9 lignes. C'est la partie la plus mince de cette mâchoire. Elle a été donc également dépourvue de dents canines.

A ce morceau solide de mâchoire en succéde, d'un seul côté, la partie la plus grande & la plus large, c'est-à-dire, toute la capacité ou concavité où étoient insérées les dents mâchelieres. De l'autre côté cette partie de mâchoire n'existe plus.

Dans

Dans celle qui fubfifte *h*, *k*, Fig. 1, on voit les traces de alvéoles des premieres dents mâchelieres. Les alvéoles des autres grandes & dernieres dents mâchelieres font détruits. Cette capacité a 9 pouces de longueur; elle va toujours en s'élargiffant depuis les premieres dents mâchelieres qui font petites jusqu'à la derniere, à l'extrêmité de la quelle la mâchoire fe refferre un peu de rechef. A la premiere dent mâcheliere, la mâchoire a 16 lignes de largeur, & vers la derniere environ deux pouces & fix lignes. A cette même derniere dent mâcheliere la concavité de cette mâchoire a près de 3 pouces de profondeur.

Ainfi toute cette mâchoire fupérieure, depuis fon bout antérieur jusqu'à l'extrêmité de la derniere dent mâcheliere, c'est-à-dire, depuis *f*, jusqu'à *k*, Fig. 1, auroit près de 13 pouces de longueur. Il paroit donc qu'il eft queftion ici d'un animal qui n'avoit que des dents mâchelieres. Mr. Camper n'a trouvé que des dents mâchelieres, dans la tête du Rhinocéros Africain dont il a donné la defcription (*m*), contre l'opinion de ceux qui veulent que cet animal en ait auffi des incifives. Cependant il a avoué enfuite, qu'il ne feroit pas impoffible qu'il y eût des Rhinocéros dans les quels la ftructure des mâchoires variât, & qu'on ne fauroit par conféquent rien établir encore de pofitif, ni rélativement à cette ftructure, ni a l'egard du nombre des dents de ces animaux.

On

(*m*) Dans le Mémoire qu'on vient de citer. C'eft pour cette raifon qu'il a ôté le Rhinocéros de l'Ordre des *Belluae*, où l'avoit placé Mr. *de Linné*, avec le Cheval, l'Hippopotame & le Cochon, & qu'il l'a rangé dans l'Ordre des *Bruta* qui renferme les animaux qui n'ont point de dents incifives. *Difcant*, dit il dans ce Mémoire, à la page 201, *his caracteribus conceffis, Brutis adnumerandos effe Rhinocerotes, & nullo modo Belluis.*

On ne voit point de marque bien fenfible de l'endroit où a pû fe trouver, fur le mufeau, la corne de l'animal, ou les deux cornes, fi l'on fuppofe qu'il en ait porté deux; parce que ces cornes dans l'animal vivant n'ont aucune infertion dans l'os. Elles tiennent à la peau par un tiffu filamenteux & par une infinité de petites lamelles, & cette peau forme une petite elévation circulaire, convexe jusqu' au centre où elle paroit fe réunir en une efpece de mamelon. C'eft fur cette élévation qu' eft affermie la corne, qui eft par conféquent concave à fa bafe; & c'eft à la partie la plus profondement concave du centre de cette bafe que tient ce mamelon.

Cette élévation de la peau paroit être indiquée à chaque corne par une légere éminence ou boffe de l'os même. On voit fur notre tête foffile, à la moitié de fa longueur, en *l*, Fig. 1, une légere élévation ou éminence arrondie qu'on peut regarder peut-être comme l'endroit fur le quel exiftoit une de ces cornes, qui auroit été la poftérieure. Sur la partie antérieure du mufeau on voit auffi, en *m*, une petite éminence, d'où part enfuite, au milieu de cette partie, une petite côte longitudinale & raboteufe *m* Fig. 2, de la longueur environ de deux pouces & demi, qui va infenfiblement fe perdre vers la pointe *c*, Fig. 2, dont on a deja parlé. Peut-être cette légere boffe & cette petite côte raboteufe indiquent-elles la place fur la quelle fe trouvoit la corne antérieure que l'animal portoit fur le nez, & contribuent-elles à l'affermir. En fuppofant donc que cet animal eût porté deux cornes, la place qu'elles auroient occupé, eût été d'environ 16 pouces de longueur, c'eft-à-dire, à peu près depuis *b* jusqu' au delà de la lettre *l*, Fig. 1, vers l'os frontal, ce qui feroit préfumer que ces cornes ont pû être d'un diametre paffablement grand.

Mais ce ne font là que de légers indices, fourtout lorsque les autres caracteres ne répondent pas à ceux d'une tête de

Rhino-

Rhinocéros vivant. On ſoumet ces remarques au jugement de ceux qui ſont en état de comparer la tête foſſile dont on vient de rendre compte, avec les têtes naturelles des Rhinocéros tant d'Afrique que d'Aſie.

Dans la ſuppoſition que cette tête foſſile ait appartenu à un Rhinocéros, comment ces animaux ſe trouveroient-ils enterrés ſur les bords du Rhin, dans le Palatinat & dans le Pays de Darmſtadt? Comment les Eléphans ont-ils eu le même ſort, tandis que ces animaux ne ſont faits que pour vivre dans les climats chauds de la Zone torride? C'eſt une queſtion qu'on ſe fait dans tous les pays de l'Europe, parce que dans toute l'Europe on trouve des reſtes foſſiles de ces animaux. Selon la Théorie de Mr. le Comte de *Buffon* qui fait de notre Terre un Globe qui a été d'origine enflammé & brulant dans toute ſon épaiſſeur, les Eléphans & les Rhinocéros ont habité ſucceſſivement toutes les terres de notre Hémiſphere ſeptentrional, à meſure que chacune d'elles ſe refroidiſſoit, & qu' elle prenoit la température qui convenoit à ces animaux. Selon cette Théorie, les premieres terres qu'ils habiterent, furent celles qui ſont ſituées ſous les Poles, parceque ces terres furent les premieres à ſe refroidir & à devenir habitables. A meſure que les ſiecles refroidiſſoient le Globe dans la direction des Poles vers l'Equateur, ces animaux changeoient toujours de pays, de ſorte qu'ils ont habité ſucceſſivement tout notre Hémisphere. Ils ſe trouvent aujourd'hui réduits à habiter la Zone torride, où ils ſeront obligés de périr un jour, ſans pouvoir faire de nouvelles migrations, parce que cette Zone aura perdu ſa chaleur, & qu'ils ne pourront plus trouver nulle part, ſur le Globe, cette température de climat qui convient à leur exiſtence. Il n'eſt donc pas étonnant, ſelon cette Hypotheſe, qu'on trouve des oſſemens foſſiles d'Eléphans dans tant de contrées qui n'ont plus aujourd'hui la température que demandent ces animaux. Ils ont vécu

 autre-

autrefois dans ces contrées & il étoit naturel qu'ils y laiſſaſſent leurs cadavres.

Cette Hypotheſe du *refroidiſſement de la Terre*, qui a trouvé quelques défenſeurs en France, n'a guere été adoptée dans les autres pays de l'Europe, comme je l'ai déja dit au commencement de ce Mémoire. Sans prétendre m'ériger en cenſeur de l'Auteur célebre de cette Hypotheſe, dont je reſpecte le génie & les lumieres, j'oſerai ſeulement rapporter un fait qui, ſi je ne me trompe, ne paroit pas la favoriſer. Il dit dans ſes *Epoques de la Nature* (*n*), que les plus grands animaux, *tant terreſtres que marins*, habitent le Nord, ou qu'ils l'ont habité autrefois, en cas qu'ils habitent aujourd'hui des contrées méridionales. Les Eléphans, les Rhinocéros, les Hippopotames ont habité le Nord dans le temps que cette partie du Globe avoit encore la chaleur de la Zone torride. Les Baleines, dit ce célebre Naturaliſte, ſont propres aux mers froides du Nord. On n'en trouve ni dans les tempérées ni dans les méridionales. Donc, continue-t-il, les Baleines n'ont dû commencer à peupler les mers du Nord, que longtemps après que les Eléphans avoient quitté la Terre ferme de la même contrée, puisque le climat que demandent les Eléphans feroit beaucoup trop chaud pour les Baleines. C'eſt ſur cette aſſertion que je prendrai la liberté de faire quelques réflexions.

Dans le Palatinat du Rhin on trouve des oſſemens foſſiles d'Eléphans, vers les bords du Rhin & du Necker. On y en trouve auſſi quelques uns d'Elans, & des débris de très-grandes Balei-

(*n*) Je n'ai préſentement auprès de moi d'autre Edition de cet Ouvrage que la traduction allemande imprimée à *Petersbourg* en 1781. Voy. dans cette Edition le Tom. 2. pag. 51. & ſuiv.

Baleines, & de très-grands poiſſons Cetacés de la même claſſe. Lorsque la Réſidence des Electeurs Palatins fut transférée vers l'année 1720, de Heydelberg à Mannheim, ville qui eſt ſituée au Confluent du Rhin & du Necker, on trouva dans les fouilles qu'on fit pour faire des fondemens à de nouveaux bàtimens, dans l'endroit qui ſéparoit alors cette Ville de la Citadelle, une côte d'une grandeur prodigieuſe de quelque animal marin Cetacé. On l'à repréſentée ſur la Pl. IV, Fig. 4. On la conſerve ſous les Arcades de la Douane de cette Ville, attachée à des chaines de fer.

Elle eſt un peu torſe & comprimée de maniere, qu'elle eſt convexe d'un côté, & applatie de l'autre. Elle a 17 pieds de longueur, en ſuivant cette légere courbure. A celle de ſes extrêmités par la quelle elle s'emboîtoit dans l'épine du dos, elle eſt formée en une groſſe boule qui a 4 pieds & demi de circonférence. Depuis cette extrêmité elle va toujours en décroiſſant. Vers le milieu de ſa longueur, elle a près de trois pieds de circonférence, & à ſon extrêmité mince, 1 pied 7 pouces & demi. Elle peſe 486 livres. L'individu au quel elle a appartenu, a dû être d'une grandeur conſidérable.

Je n'examinerai point en détail à quelle eſpece de Cetacé cette côte monſtrueuſe a pû appartenir. Je ne ſais ſi les Baleines ont les côtes torſes & ſi elles s'emboîtent dans les vertebres du dos, de la même maniere que celle dont il s'agit. J'obſerverai ſeulement que le ſiſteme oſſeux dans les Cetacés eſt étendu, & que le nombre de leurs côtes eſt conſidérable. Ils en ont de différente longueur. Suppoſons que la foſſile dont il eſt queſtion, ait été une des plus longues de l'animal, & qu'entre la longueur de cette côte & celle de tout le corps, il y ait eu une proportion d'un à dix; l'animal au quel a appartenu cette côte foſſile, auroit eu 170 pieds de longueur. J'ai cru pouvoir

établir cette proportion d'après un petit ſquélette de Cetacé, de la longueur d'environ ſix pieds, qui ſe trouve dans le Cabinet d'Hiſtoire naturelle de S. A. S. E. Il s'enſuit qu'on peut avec quelque droit placer l'animal au quel a appartenu cette côte foſſile, dans l'Ordre des Baleines, & en faire une eſpece qui nous eſt inconnue.

L'exiſtence de cette côte immenſe dans l'intérieur du ſol de Mannheim, ne paroit pas favoriſer l'opinion qui veut que les Baleines n'ayent pû paroître ſur le Globe que longtemps après les Eléphans. Je crois qu'on trouvera cette opinion trop peu fondée, ſi on l'examine en convenant de trois faits qui paroiſſent inconteſtables. Le premier, que le Palatinat du Rhin, dans des temps qui nous ſont inconnus, étoit un fond de mer, comme on peut le démontrer par les productions marines qu'on trouve dans l'intérieur des montagnes de ce pays. Le ſecond, que les Eléphans ne purent habiter cette Contrée que lorsqu'elle ceſſa d'être mer. Le troiſieme, que ſi, ſelon l'Hypotheſe du *refroidiſſement de la Terre*, les Eléphans ont demeuré autrefois dans le Palatinat, comme dans leur pays natal, ce pays après cette époque ne redevint plus fond de mer.

Cette côte qui a dû donc appartenir, à quelque eſpece de Baleine, ou, ſi l'on veut, à quelque grand Cetacé qu'on ne pourroit comparer qu'aux Baleines, n'a pû ſe trouver dans le terrein où eſt bâti Mannheim, ſur la rive droite du Rhin, que par une des deux cauſes ſuivantes qui paroiſſent les plus naturelles: ou parce que l'ancienne mer qui étoit dans cet endroit, y a laiſſé ce témoignage de ſon exiſtence, & cette trace des animaux qui la peuploient: ou parce que cette côte ou l'animal au quel elle appartenoit, ont été jettés dans cet endroit par les courans d'une mer éloignée qui avoit communication avec la Palatine.

Selon

Selon l'Hypothefe du *refroidiffement de la Terre*, on ne peut admettre ni l'une ni l'autre de ces caufes Car en fuppofant que même aujourd' hui le Palatinat du Rhin devînt une mer, il ne pourroit pas y avoir de Baleines dans cette mer. Son climat feroit trop chaud. Comment donc auroit-il pû y avoir des Baleines dans cette mer, dans les temps les plus reculés, puisque fon climat, felon cette même Hypothefe, auroit dû être ardent? On ne peut pas admettre non plus que cette côte, ou l'animal au quel elle appartenoit, ayent été transportés dans l'Océan Palatin, par les courans d'une mer éloignée, parceque celle-ci eût dû être feptentrionale. Mais les Eléphans, dans ces temps reculés, c'eft-à-dire, dans ce temps où les terres Palatines étoient un fond de mer, ne s'étant pas encore retirés des régions polaires vers le Palatinat, il ne pouvoit pas encore y avoir fur le Globe, felon l'Hypothefe en queftion, de mer affez feptentrionale, c'eft-à-dire, affez froide pour convenir aux Baleines. C'eft ce qu'il faut encore mieux éclaircir.

Les Eléphans de nos jours vivent dans de Pays qui ont 12, 14, 15, jusqu'à 20 ou 23 Degrés de Latitude feptentrionale, c'eft-à-dire, en général entre la Ligne & le Tropique. Les Baleines qui habitent les mers du Nord, vivent dans de Pays qui ont environ 66 jusqu'à 70 Degrés de Latitude & d'avantage. (*o*) Donc les Baleines vivent éloignées des Eléphans de 43 jusqu'à 47 Degrés; & de cette maniere ces animaux font féparés les uns des autres à peu près par cette diftance qu'il y a du Tropique au Cercle polaire. La Ville de Mannheim eft fituée à 49 Degrés, 27 minutes, & 55 fecondes de Latitude. En fuppofant qu'il y eût eu des Eléphans quelque part, fur le Globe,

N 3 lorsque

(*o*) On connoit la pêche des Baleines dans la mer du Grœnland, aux terres Arctiques.

lorsque cette Ville formoit encore un fond de mer avec le pays qui l'environne, ces animaux n'auroient pû habiter que des Contrées plus feptentrionales que cette Ville. En fuppofant encore que ces Contrées fuffent fituées fous le 55e, ou 60e Degré de Latitude, il n'y auroit eu que 30, ou 35 Degrés de diftance, des Eléphans jusqu' au Pole. Donc il n'auroit pû y avoir encore de Baleines nulle part fur le Globe, parceque, felon l'Hypothefe du *refroidiffement de la Terre*, les eaux fous le Pole y auroient été encore trop chaudes.

Je ne crois pas que pour rendre raifon de l'exiftence de cette côte immenfe de Cetacé dans le Palatinat, on veuille imaginer quelque autre viciffitude extraordinaire arrivée dans ce pays. C'eft alors que l'imagination du Naturalifte pourroit reffembler à celle du Poëte. Chercheroit-on l'explication de ce fait dans les inondations d'une mer, dans le temps que le Palatinat étoit déja devenu Terre ferme? Il faudroit fuppofer alors que cet événement eût lieu lorsque les mers & les pays étoient à peu près dans la fituation dans la quelle ils fe trouvent préfentement. Mais quelles font les traces qui atteftent cette viciffitude, & fur quoi peut être fondée cette fuppofition? Ce feroit expliquer ce phénomene d'une maniere arbitraire.

Il paroit donc que ce fait de l'exiftence d'une côte de Cetacé d'une grandeur prodigieufe, & probablement de l'Ordre des Baleines, dans le Palatinat du Rhin, eft contraire à la regle par la quelle on voudroit établir que les Baleines n'ont pû paroître fur le Globe qu' après les Eléphans. On a ici plûtôt lieu de penfer que les Baleines ou d'autres Cetacés de leur Ordre, ont été antérieurs aux Eléphans; qu'il y en avoit dans la mer qui inondoit anciennement les terres du Palatinat du Rhin; & qu'il eft tout auffi naturel qu'on y en trouve de nos jours quelques veftiges, qu'il l'eft d'y trouver des coquilles marines pétrifiées.

De

De tout ce qu'on a dit fur les Zoolithes divers dont on vient de donner la defcription, il s'enfuit qu'ils appartenoient à des animaux qui nous font inconnus. On pourra peut-être trouver au premier afpect qu'il y a quelque reffemblance entre les dents qui appartiennent à la tête qui a été gravée fur la Planche II de ce Mémoire, & quelques unes de celles qui viennent des Grottes de Muggendorf & de Gailenreuth dans la Franconie, au Pays de Bayreuth, & qui ont été décrites par Mr. *Efper* (*p*). Cependant j'ai trouvé des différences dans ces dents, qui m'ont fait juger que les unes & les autres venoient d'animaux divers, comme je l'ai déja remarqué en fon lieu. Au refte Mr. *Efper* qui a donné la defcription de ces Grottes fingulieres & célebres, confirme encore l'affertion qu'on a avancée dans ce Mémoire, que les os foffiles font presque toujours différens de ceux des animaux connus, en jugeant que ceux qu'on a tiré jusqu'à préfent de ces Grottes, n'ont pû appartenir qu'à des animaux inconnus.

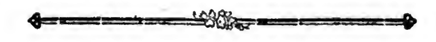
(*o*) Dans l'Ouvrage qu'on a déja cité à la page 79 en parlant des Grottes de Muggendorf & de Gailenreuth, & dont le titre eft; *Ausführliche Nachricht von neuentdeckten Zoolithen unbekannter vierfüfiger thiere, und denen fie enthaltenden, fo wie verfchiedenen andern denkwürdigen grüften der Obergebürgifchen Lande des marggrafthums Bayreuth. Nürnberg, 1774. fol.*

PEN-

PENSÉES
ſur la
TRANSMUTATION
des Subſtances du Regne Minéral.

par

Mr. COLLINI.



I.

Expoſition du Sujet, accompagnée de quelques réflexions.

LA croûte de notre Globe, tant dans l'intérieur des Plaines que dans celui de la plus grande partie des Montagnes & de leurs Vallées, eſt compoſée de couches de ſubſtances terreſtres (*a*). L'ordre dans le quel ces couches ſont entaſſées, leur ſituation, & les ſubſtances de nature diverſe dont elles ſont formées, préſentent aux Géologues des phénomenes dont ils recherché, & dont ils recherchent encore la cauſe. Pourquoi à une couche d'une certaine ſubſtance en ſuccede-t-il une autre d'une ſubſtance ſi diverſe par tant de caracteres & par tant de propriétés? Pourquoi ce phénomene ſe trouve-t-il ſi ſouvent réitéré? Y eut-il une époque

(*a*) Par *ſubſtances terreſtes* on entend en général, dans ce Mémoire, les corps du Regne minéral qui ont pour baſe une terre ainſi proprement appellée, comme les Terres, les Sables, les Pierres ſimples, les Roches &c. C'eſt ce que les Allemands appellent dans un ſens étendu, *Erdarten*.

époque qui donna naiſſance à un premier dépôt, à une premiere couche formée par les eaux? Ce premier dépôt fut-il général ſur toute la Terre qui eſt aujourd'hui habitée, lorsqu'elle étoit encore recouverte par les eaux, ou ſe forma-t-il en différens temps, ſelon les lieux? Quel étoit, avant cette époque, le terrein, le ſol, le fond primitif, de la Terre? Ce terrein primitif étoit-il homogene, ou non, dans toute l'étendue du Globe? S'il ne l'étoit pas, la cauſe qui le rendoit d'une nature diverſe, eſt pour nous un miſtere impénétrable. S'il l'étoit, d'où viennent ces couches de ſubſtances diverſes? Dans cette derniere ſuppoſition, il paroit naturel de penſer qu'il faut que toutes les ſubſtances connues viennent de ce ſol primitif, de la même maniere que tous les fluides du corps humain viennent du ſang. Cette idée ne doit-elle pas conduire aiſément à penſer que chaque ſubſtance exiſte par la transmutation d'une ſubſtance préexiſtente? Ainſi, le Globe tel qu'il eſt avec tous ſes phénomenes, n'eſt, & n'a pû être autre choſe que le réſultat d'une ſuite de ces transmutations; & les combinaiſons de cette ſuite pouvant changer, l'on aura un changement & une multiplication de phénomenes. Pour mettre dans un plus grand jour le ſujet qui fait l'objet de ces *Penſées*, expoſons-le encore avec plus d'étendue.

Notre Globe paroit n'avoir été formé que d'une ſeule matiere, qui étant propre à donner naiſſance aux différentes ſubſtances qui devoient eſſentiellement le conſtituer, & étant accommodée à la nature des Etres variés qui devoient l'animer & le peupler, s'eſt reproduite ſous une foule d'aſpects, & a pris des modifications qui ont multiplié ſes propriétés. Elle étoit parfaitement analogue à l'eſſence de tous ces Etres & propre à aſſûrer leur exiſtence. Suppoſer cette matiere immuable & inaltérable, ce ſeroit rendre ce Globe ſtérile, détruire la végétation, & faire ceſſer ce ſpectacle varié à l'infini de corps & de productions qui embelliſſent notre Planete.

Ainſi cette matiere, la ſeule de ſa propre nature, la ſeule convenable aux circonſtances qui forcent ce Globe à parcourir ſon orbite déterminée, dans un eſpace donné de l'Univers, cette matiere, dis-je, devoit s'altérer, ſe changer, ſe convertir en pluſieurs autres ſubſtances néceſſaires. Par une ſuite d'un premier changement, une ſubſtance qui exiſtoit comme effet de cette matiere premiere, donnoit elle-même naiſſance à une ſubſtance nouvelle; & d'une ſeule il commença de s'en former pluſieurs. Les mélanges & les combinaiſons de ces ſubſtances ſe multiplierent. Ces combinaiſons dépendantes de la ſituation du Globe, & de la nature de la matiere premiere, devenant elles-mêmes cauſes & principes nouveaux, ont enfanté tous les différens corps & toutes les différentes ſubſtances du Globe. Ce qui eſt peut-être encore plus ſurprenant, c'eſt qu'on remarque dans toutes ces ſubſtances une aptitude à ſe changer toujours en de nouveaux corps inconnus, d'après des combinaiſons nouvelles & peu communes.

Toutes les ſubſtances du Regne minéral ſont donc ſujettes à des décompoſitions, à des diviſions, à des diſſolutions, à des réunions, à des évaporations qui les changent, qui les alterent, & qui les renouvellent; *régénérations* ſurprenantes & fécondes qui étant opérées par une complication de cauſes & d'effets, deviennent autant de miſteres pour le Phyſicien, & rendent vaines ſes recherches ſur le premier état de la matiere. On diroit qu'une ſeule de ces ſubſtances peut ſe changer de mille manieres pour les produire toutes, & qu'après une chaîne de changemens, chacune de ces dernieres peut devenir encore ce qu'avoit été celle dont elle avoit tiré ſon origine.

L'eau même paroit être un réſultat de cette matiere générale, réduite à ſes principes les plus déliés. Dans les parties conſtituantes de l'eau, il y a des principes encore plus deliés,

ana-

analogues aux molécules les plus intimes & les plus fines de la matiere terreftre, & à cette fubftance même dont font formés les germes des végétaux. Ces principes échappent à nos fens; ou ils ne fauroient fe montrer que fous l'apparence d'une légere fumée. En un mot, le but au quel tend la Nature, c'eft de changer la même matiere pour multiplier les fubftances. Quelle variété agréable, fi en fe repréfentant ces fubftances qui ont toutes une origine commune, on les confidere dans toutes leurs nuances, depuis le Diamant & le Fer qui font fi durs, jusqu'à l'eau la plus pure!

Cette matiere primitive, fufceptible de tant de modifications & de métamorphofes, formatrice de toutes les autres fubftances, exifte-t-elle dans quelqu'une des terres ou des pierres connues? Eft-ce l'argille, eft-ce la pierre calcaire? Eft-ce le Granit, eft-ce le Sable? On raifonneroit en vain pour la déterminer. Nous ne pouvons pas la connoître, parceque nous n'avons connu notre Globe que dans l'état au quel il avoit été réduit par une fuite de viciffitudes & de changemens de cette matiere. L'homme ne put naître que lorsque la terre portoit des végétaux, & les végétaux ne purent croître que lorsque la matiere primitive avoit été foumife à une fuite de changemens & de transformations. Environnés de fubftances qui s'étoient déja déguifées fous tant d'afpects & fous tant de formes, nous ne pouvons plus dire de l'une que c'eft celle qui a donné naiffance aux autres. Comment, au milieu de tous ces changemens & de toutes ces transmutations, trouver le fil qui pourroit nous faire remonter à la fubftance primitive qui enfanta la premiere de ces transmutations, caufe de toutes les autres! Notre foibleffe nous réduit affez fouvent, dans les phénomenes phyfiques, à voir les effets fans pouvoir connoître les caufes.

C'eft donc plus conforme à la grandeur du Créateur, d'admettre une feule matiere qui de changement en changement devoit né-

O 2 ceffai-

cessairement en produire mille autres, que de suppofer qu'il ait créé féparément cette foule de fubftances diverfes qui font de l'effence de notre Globe. L'analogie même conduit à admettre cette fimplicité & ce principe unique. Les corps des deux autres Regnes font un compofé de Fluides & de Solides de nature diverfe. Cependant la maniere dont ces corps fe développent & croiffent, ne font l'effet que d'un feul principe, la *nutrition*. Les alimens de bien des animaux font d'une nature fimple & homogene; toutefois ils prennent tant de modifications diverfes. On tire des plantes, des fels, des gommes, des réfines, des huiles, tandis que dans la terre où elles ont végété, on ne trouve ni fel, ni gomme, ni réfine, ni huile. Si c'eft à l'eau qu'il faut attribuer la naiffance de ces productions, ce fera dans l'eau qu'il faudra reconnoître la faculté de fe changer en d'autres fubftances, felon les circonftances, & felon l'organifation des corps.

Cette matiere primitive, ou les fubftances qui en font réfultées par des transmutations, paroiffent fouvent fans aucune forme; mais dans certaines circonftances, & dans un certain degré de pureté, elles deviennent propres à prendre des formes déterminées qu'on appelle *criftallifations*. Quelquefois par la nature de certains mêlanges elles s'enflamment, & quelquefois rongées & détachées par les eaux, en particules minces, dans un endroit, elles font entrainées, dépofées & amoncelées dans un autre.

Ainfi les changemens d'une fubftance en une autre, les combinaifons & les mêlanges tres-variés qui ont dû réfulter de ces changemens dans ces fubftances, les effets divers qui ont pû naître de ces mêlanges, & être une fuite des propriétés générales & particulieres de la matiere, & des viciffitudes externes qui ont pû fe manifefter fur la furface de la terre, ont donné naiffance à cette foule de fubftances différentes qui conftituent le Globe. Les unes ne portent aucun indice de la caufe de leur

forma-

formation, ou font uniquement foupçonner qu'elles exiftent par une converfion de la matiere. Les autres fe diftinguent par leur forme, par leur dureté, par leur pefanteur, par la variété de leurs couleurs. Les unes portent des caracteres qui les font reconnoître pour productions du feu; on trouve dans les autres des marques qui font juger qu'elles fe font trouvées en diffolution dans les eaux qui les ont enfuite dépofées. Elles prennent fur la furface de notre Globe & dans fon intérieur, des fituations différentes qui dépendent de la diverfité des caufes qui les ont fait naître, ou des viciffitudes qui les ont entaffées. De là fe font formées toutes les fubftances du Regne minéral auxquelles les hommes ont donné des noms divers, comme *Sable*, *Grès*, *Argille*, *Ardoife*, *Quartz*, *Spat*, *Jafpe*, *Agate*, *Craye*, *Marbre*, *Albâtre*, *Gypfe*, *Marne*, *Lave*, *Bafalte*, *Granit*, *Gneus*, *Porphyre*, *Sel*, *Soufre*, *Métaux* &c.

Plufieurs de ces fubftances fe reffemblent entr'elles par un afpect extérieur, tandis qu' intrinféquement elles jouiffent de propriétés diverfes. Il y en a qui en fe reffemblant par certaines propriétés, different entr'elles par d'autres. Il feroit difficile, ou impoffible de réduire toutes ces fubftances à un petit nombre de Claffes, fi chacune ne devoit contenir que des productions qui fe reffemblaffent par les marques extérieures, & qui fuffent douées en même temps de propriétés dont aucune ne fauroit appartenir à des fubftances d'une autre Claffe. De là vient la difficulté des Syftemes minéralogiques; de là les opinions diverfes des Chymiftes mêmes, fur les fubftances minérales, d'après les réfultats divers de leurs opérations chymiques (*b*).

(*b*) Chaque Chymifte a fa maniere d'analyfer les corps. De là vient fouvent que l'un par fon procédé trouve dans un corps une fubftance que

Cette ressemblance même, tantôt dans l'aspect extérieur, tantôt dans certains effets & dans certaines propriétés, cette facilité avec la quelle on pourroit se tromper, si on ne vouloit juger d'une sustance que par une seule de ses propriétés, ne prouvent-elles pas l'unité d'une matiere, qui prenant des modifications diverses & se changeant en d'autres substances, multiplie & varie ses propriétés, sans pouvoir jamais effacer celle que j'appellerois l'empreinte indestructible de son essence? En effet, il y a dans les substances du Regne minéral, quelles qu'elles puissent être, une ou plusieurs propriétés qui leur sont communes & par les quelles elles se ressemblent toutes. Telles sont, par exemple, la *décomposition* à la quelle elles sont toutes sujettes, ou le *principe qui les crystallise.* C'est sur ces deux propriétés que je passe à faire quelques réflexions.

II. *La*

que l'autre n'a pû trouver par le sien. On suit les résultats du plus habile. Mais des découvertes nouvelles nous ont souvent appris que le Chymiste le plus habile d'une génération, à été suivi d'un Chymiste encore plus habile dans la génération suivante. De là naissent des opinions diverses sur les substances du Regne minéral. Un Systeme de Minéralogie fondé sur la Chymie d'aujourd'hui, peut différer beaucoup de celui qui sera fondé sur des opérations chymiques qu'on fera dans cent ans. Ajoutons encore trois considérations: la premiere qu'il est assez difficile de trouver dans le Regne minéral deux morceaux de la même substance parfaitement semblables par les parties qui les composent essentiellement & accidentellement: la seconde, qu'il est facile dans les opérations chymiques de prendre pour un *éduit* ce qui n'est qu'un *produit*, c'est-a-dire de prendre pour vraies parties internes & constituantes d'un corps, ce qui n'est qu'une nouvelle production ou combinaison qui a pris naissance de la maniere même dont l'essai a été fait: la troisieme, que le Chymiste peut prendre une substance pour l'autre, ce qui est arrivé quelquefois, & attribuer par ce moyen à une substance, des propriétés qu'elle n'a pas & qu'elle ne peut pas avoir.

II.

La décomposition & le principe cristallisateur.

Toute matiere qui par une propriété intrinseque prend une figure déterminée, forme des *cristallisations*. Toutes les substances du Regne minéral, selon leurs circonstances, leurs combinaisons & les proportions de leur mêlange, ont cette propriété (*c*). Est-ce une pierre, il en résulte un cristal pierreux; est-ce un métal, un cristal métallique. Il arrive la même chose au sel & au soufre.

Considérons en général pour quelques instans, ce principe qui cristallise la matiere, que j'appellerai *principe cristallisateur*. Ce n'est nullement qu'on veuille entrer ici dans une discussion sur les cristaux & sur leur formation. On se bornera à quelques considérations qui tendent à faire connoître que la propriété qu'a la matiere de se former en cristaux, ne paroit pas uniquement particuliere aux sels, à l'exclusion de toute autre substance.

Le premier qui s'apperçut que les pierres se cristallissent par le même principe que les sels, fut le célebre *Linné*, ce pére de l'Hi-

(*c*) Par substances cristallisées l'on entend ici, dans un sens étendu, des corps doués d'une forme quelconque, & qui sont opposés à ceux dans les quels nos yeux n'apperçoivent point cette forme, qu'elle soit réguliere, ou irréguliere. Ainsi des substances formées en éguilles, par filamens, par stries, en grains ou globules sphériques ou demi-sphériques, à surface mammelonée, en pointes, en piquans, en colonnes, en morceaux irréguliers mais d'une forme constante &c. sont autant de cristallisations. Toutes les pierres, comme la calcaire, la sableuse, la siliceuse, l'argilleuse, la graniteuse, la basaltique &c. ont cette propriété. Il n'y a point de métal, ni de demi-métal qui ne se forme ou en cristaux, ou en arborisations, ou en éguilles &c.

l'Hiſtoire naturelle, obſervation digne de ce grand homme. Mais on a prétendu enſuite mal à propos que cette criſtalliſation des pierres ne pouvoit pas ſe faire ſans le ſecours des ſels. On a ſoutenu que toute ſubſtance criſtalliſée, qu'elle fût pierreuſe, ſulfureuſe, ou métallique, dût avoir pour cauſe de ſa criſtalliſation un *principe ſalin;* c'eſt-a-dire, qu'elle ne pût avoir une forme qui reſſemblât à celle d'un ſel criſtalliſé, à moins que ce ſel même n'entrât dans ſa compoſition.

Cette opinion paroit avoir borné les progrès qu'on auroit pû faire ſur un objet ſi important, répandu de la confuſion & enfanté un mal entendu. Le *principe criſtalliſateur* eſt une propriété intime de la matiere du Globe, quelle qu'elle puiſſe être; une propriété qui peut ne pas ſe manifeſter dans certaines circonſtances, mais que rien ne peut détruire. Lorſque ce *principe* forme un ſel criſtalliſé, on peut l'appeller *principe ſalin.* Mais lorſqu'il forme ou une pierre, ou un métal de figure déterminée, n'eſt-il pas contradictoire de vouloir que cette pierre & ce métal ſe ſoient ainſi formés par un *principe ſalin?* Cette proprieté eſt *principe ſalin* dans les ſels, *principe pierreux* dans les pierres, *principe métallique* dans les métaux &c. C'eſt un *principe général* qui préſide à la matiere & qui ne la quitte jamais; qui veille au changement de ſes molécules intégrantes; qui l'accompagne dans ſes modifications; qui produit divers effets d'après une ſeule cauſe, ou qui en enfante un ſeul par des voyes différentes; c'eſt en un mot le reſſort par le quel la matiere ſe meut & ſe transforme.

Pourquoi n'y auroit-il pas des criſtaux pierreux, ſans être redevables de leur forme à une combinaiſon de ſel? Si les ſels n'exiſtoient pas, n'y auroit il donc plus de criſtaux d'aucune eſpece? En admettant même que les ſels ſoient néceſſaires pour former les criſtaux pierreux, ne faut-il pas admettre en même temps que ces ſels changent de nature dans ces mixtes, puisqu'il eſt

eſt impoſſibile d'y trouver leurs traces? (*d*) Explique-t-on mieux alors cette criſtalliſation par une Hypotheſe qui ne peut jamais ſervir à prouver l'exiſtence de ces ſels, que par l'opinion qui admet dans la matiere en général une propriété inaltérable qui la porte à la criſtalliſation, & qu'elle conſerve dans toutes ſes modifications, qu'elle ſoit ſel, pierre, ſoufre, ou métal?

Ne voit-on pas que tantôt un Chymiſte, tantôt l'autre, trouve dans ſes eſſais que toutes les terres du Regne minéral, l'argilleuſe, la calcaire, la gypſeuſe, la ſiliceuſe, reſſemblent aux ſels par leurs propriétés? N'annoncent-elles pas leur origine commune par ces propriétés? La matiere du Globe ſeroit-elle donc un ſel, ou une matiere qui en a les propriétés? Il n'y a aucun inconvénient à admettre l'un ou l'autre. Car s'il eſt vrai qu'on doive entendre en général par ſel, une ſubſtance plus ou moins ſoluble par quelqu' agent & par quelque menſtrue approprié, une ſubſtance propre à prende une figure plus ou moins réguliere en ſe recompoſant, toutes les ſubſtances du Regne minéral ſont de cette nature.

On ſeroit peut-être plus fondé à ſoutenir que les ſels ſe criſtalliſent par un *principe pierreux*, qu'on ne l'eſt à avancer que les criſtaux pierreux doivent leur forme à un *principe ſalin.* En voici la raiſon. La Nature eſt fort économe en criſtaux de ſel, car rien n'eſt plus rare que des ſels naturellement criſtalliſés. Elle prodigue les criſtaux pierreux. La plûpart de ceux qui ont rendu compte des criſtaux ſalins, ont plûtôt parlé du ſel ſans forme

(*d*) C'eſt auſſi le ſentiment de *Cronſtedt.* Voy. ſon *Verſuch einer mineralogie, vermehrt durch Brünnich. Coppenhagen und Leipzig 1770.* dans les Remarques qui accompagnent le §. 11.

forme que du ſel criſtalliſé, & rapporté plûtôt les criſtaux ſalins que l'Art fait naître, que ceux que produit la Nature. On diroit qu'ils ont voulu lui prêter une richeſſe à la quelle elle n'a pas prétendu. Ouï, l'Art eſt parvenu à multiplier les criſtaux ſalins, ce qui nous a mis en état de connoître quelques unes des loix de la criſtalliſation. Mais l'art de faire des criſtaux pierreux, qui eſt bien plus difficile, a fait trop peu de progrès (*e*).

Si toutes les ſubſtances du Regne minéral, miſes dans un état approprié, peuvent ſe criſtalliſer, comme on ne ſauroit en douter, il eſt évident qu'il y a dans la matiere du Globe en général une aptitude, une tendance à la criſtalliſation. C'eſt ce que nous avons appellé *principe criſtalliſateur*, & ce que d'autres appellent, mais improprement, *principe ſalin*. C'eſt ce *principe général* qui ſemble indiquer & découvrir l'unité de la matiere, & annoncer la propriété qu'elle a de ſe transformer en pluſieurs ſubſtances. Une propriété générale qui eſt commune à toutes les ſubſtances, ne doit-elle pas faire ſuppoſer l'identité de leur matière? Les réſultats ou les effets de cette propriété varient à la

(*e*) *Henckel* dans ſon Traité *de l'Origine des Pierres*, & *Zimmerman* dans les Notes dont il a enrichi ce Traité, ont parlé de criſtaux pierreux qu'ils remarquerent, l'un dans l'urine humaine, l'autre dans une ſolution de potaſſe verſée ſur de la pyrite jaune pulvériſée. Voy. ce Traité dans les *Oeuvres de Henckel traduites de l'Allemand*, Paris 1760. Tom. 2. pag. 433-435. Mr. *Sage*, cité par Mr. *de Romé Delisle* dans le Diſcours préliminaire de ſon *Eſſai* de *Cryſtallographie*, a fait des criſtaux d'azur qui reſſemblent à ceux que forme la Nature. Mr. *Achard* eſt parvenu à faire des criſtaux pierreux qui imitent le cryſtal de roche, les Spaths & les pierres fines colorées. Voy. ſon Ouvrage qui a pour titre, *von Beſtandtheilen einiger Edelgeſteine*. *Berlin* 1779. Mr. *Bergman* fut le premier à obſerver des criſtaux ſiliceux qui s'étoient dépoſés au fond d'un mélange d'Acide de Fluor minéral & de Quarz, qu'il avoit gardé deux ans dans ſon Laboratoire. Voy. ſa Diſſertation *de Terra ſilicea* inſérée dans ſes ouvrages, Upſal 1780. T. 2.

la vérité, puisque l'on a des criſtaux de tant de formes: mais ces différences ne prouvent que des modifications dans la matiere, & les différentes formes des criſtaux de la même eſpece ne viennent que d'une forme primitive différemment entaſſée & combinée qui leur a ſervi de prototype. Quel eſt le Naturaliſte qui connoiſſe les bornes que la Nature a données aux modifications de la matiere? Ces modifications ſuppoſent autant de changemens dans les ſubſtances; & ces changemens pourroient-ils s'effectuer ſans l'altération des molécules mêmes intégrantes de ces ſubſtances? Une ſeule matiere primitive ſuffit donc alors pour expliquer la formation de toutes les ſubſtances du Regne minéral.

Les ſubſtances de différente nature qui ſe reſſemblent par la même configuration, donnent des indices, ce me ſemble, de ces changemens & de ces transmutations. Une pyrite octaëdre, l'alun, le mica, & la mine d'argent qui ont cette forme, le vitriol rhomboïdal & le ſpat qui eſt de la même forme, le nitre ordinaire prismatique hexagone, & le criſtal de roche ſous la même criſtalliſation, le ſel commun cubique, la pyrite de la même forme & la Galene teſſulaire, en un mot les ſubſtances terreſtres, les ſalines, les pyriteuſes, les métalliques qui prennent la même forme, ne ſont-elles pas une preuve que la même ſubſtance ſe trouve changée, tantôt en pierre, tantôt en ſel, tantôt en pyrite, tantôt en métal (*f*)? Elle ſe manifeſte par la même forme inaltérable dans certains cas. Ce ſont donc moins quatre

(*f*) Mr. *de Romé Delisle* dans le Diſcours préliminaire de ſon *Eſſai de Cryſtallographie*. Edit. de Paris 1772, n'eſt pas du même avis. Il veut que les ſels influent ſur la forme des criſtaux pierreux, pyriteux & métalliques; & au lieu de ſe ſervir de l'analogie des formes pour admettre une propriété générale de la matiere, il s'en ſert pour établir un principe ſalin dans toutes les ſubſtances criſtalliſées qui ne ſont pas ſels.

fubftances différentes qui compofent notre Globe, qu'une feule qui fe change & qui fe transforme en d'autres.

Qu'on n'oppofe point qu'on trouve trop peu de fubftances criftallifées, rélativement à celles qui n'ont aucune forme, & que par conféquent la propriété de fe criftallifer que peut avoir la matiere, fe réduit à des circonftances particulieres, ou plûtôt à des accidens. Nous répondrons que le principe criftallifateur eft plus actif, & plus répandu qu'on ne penfe. On ne fauroit mieux fe repréfenter la *généralité* de ce principe, qu'en confidérant que le Granit, cette roche fi célebre & fi répandue, eft un affemblage de criftaux qui fe font formés & réunis à la fois (g). Si le Granit eft une fubftance qui s'eft formée par le moyen d'une cryftallifation, n'a-t-on pas un exemple frappant d'une des fubftances les plus répandues fur le Globe, qui eft pour ainfi dire animée du *principe criftallifateur*? Il y a quantité de grandes couches de pierres, qui font entierement formées en grands criftaux. Mais, ou l'on ne porte pas fon attention fur ces criftaux, ou leur forme échappe à nos recherches & à nos obfervations. L'on a quelquefois remarqué dans des amas de terre ou de pierre

(g) Mr. *de Sauffure* a très-bien remarqué que le Granit n'eft pas une roche compofée de différens fragmens de pierres, détachés & deja formés, qui enfuite fe font fortuitement réunis, comme les Poudingues, les Breches &c. mais *une roche produite par la cryftallifation* fimultanée de tous les morceaux de pierres qui la compofent, qui étoient diffous dans un même fluide. Dans les Poudingues, dans les Breches, dans les Grès &c. il y a un cément, une pâte qui lie les différens débris de pierres dont ils font compofés; au lieu que ce cément manque dans le Granit dont les ingrédiens divers *fe font cryftallifés* en même temps, & fe font réunis par la feule intimité de leur contact, fans le fecours d'aucun gluten étranger. Les roches feuilletées, le Porphyre &c. fe font également formés, felon le même Naturalifte, par la voye de la criftallifation. *Voyages dans les Alpes* 1779. Tom. 1. pag. 98-102. 107-109. 114. 251. 535. 536. &c.

pierre, un si grand nombre de cristaux, qu'ils l'emportoient par leur volume sur la substance même sans forme dans la quelle ils étoient engagés & enfermés. Il en résulte clairement que la cristallisation dans tous ces cas n'a pas été un accident; qu'il y a au contraire des amas considérables de substances qui ne sont composés que d'un assemblage de cristaux; & que dans d'autres amas l'on remarque une tendance à la cristallisation, par la quelle toute la substance auroit pu se former en cristaux.

La cristallisation suppose deux choses; une division intime de la matiere & la réunion de ses molécules (*h*). Il faut un agent pour produire cette division & des circonstances appropriées pour opérer cette réunion. On trouve dans les phénomenes ordinaires qu'on remarque dans les corps du Regne minéral, une raison principale qui doit nous porter à croire que la matiere est sujette à cette division. C'est que toutes les substances de ce Regne, quelles qu'elles puissent être, situées dans certaines circonstances, & exposées pendant un certain espace de temps aux influences des différens agens du Globe, sont naturellement sujettes à se *décomposer*. Comme il n'y a aucune substance destinée par sa propre nature à rester éternellement divisée & décomposée, il faut lui supposer la propriété de se réunir d'une maniere réguliere dépendante de la figure déterminée de ses molécules. Mais ces particules, par l'action même qui les a divisées & par celle qui les a réunies, ont pû, ou ont dû souffrir des altérations & des changemens; ce qui doit sans peine nous porter à admettre, pour nous qui ne pouvons pas prétendre à l'analyse des premiers principes de la matiere, un changement de particules

(*h*) C'est de la même maniere que doivent se former les crystallisations qui résultent du refroidissement d'une substance. Car les molécules de cette substance ne se trouvoient-elles pas attenuées & divisées par l'action du feu?

cules conftitutives d'une nature, en particules conftitutives qui fe montrent d'une nature diverfe.

Cette propriété qu' a la matiere de fe divifer, c'eft-à-dire, de fe décompofer par les Agens naturels, eft la caufe de fa fertilité. Point de végétaux fans cette *décompofition*. Le Globe ftérile feroit alors fans Etres vivans. Des confidérations approfondies pourroient même nous faire chercher dans la divifion & dans la décompofition la plus intime & la plus fecrete de la matiere, dans la combinaifon des particules les plus déliées qui peut réfulter de cette décompofition, la naiffance de nouveaux corps doués de propriétés particulieres.

Cette propriété conftante de la matiere, de fe décompofer, eft un mouvement, & tout mouvement eft principe de chaleur. C'eft de là qu'on peut reconnoître un phlogiftique inhérent à cette matiere, qui eft de fon effence, & dont elle n'eft redevable qu' à fa propre nature. Il peut augmenter ou diminuer felon les circonftances qui diminuent ou qui augmentent ce mouvement. Ses émanations s'élévent dans l'athmofphere, ce qui établit un cercle continuel par le quel ce phlogiftique paffe de la matiere dans l'athmofphere, & de l'athmofphere dans la matiere. Il agit, felon les circonftances, avec plus d'activité, tantôt fur l'une, tantôt fur l'autre. Eft-ce là un feu élémentaire, & le feu propre du Globe? Eft-ce de là que vient le fluide électrique? Le concours des rayons du Soleil eft-il néceffaire à l'un & à l'autre? Il y a bien de phénomenes qui prouvent, qu'il y a fur le Globe une chaleur indépendante de celle du Soleil. Mais ce font là des queftions d'une autre nature (*i*). Du feul entaffement des fubftances dont eft

(*i*) Voy. les *Recherches phyfiques fur le feu*, par Mr. *Marat.*

eſt formée la croûte de notre Globe, & des effets de leur gravitation n'en réſulte-t-il pas une chaleur (*k*)?

Ainſi dans ces deux propriétés générales de la matiere, la *décompoſition*, & la *criſtalliſation*, nous avons la cauſe de ſon mouvement naturel & inteſtin, ſans le quel il ſeroit impoſſible de concevoir qu'il pût ſe faire la moindre transmutation. Ce mouvement devient le principe des modifications de la matiere, & ces modifications, qui font toujours naître de nouvelles propriétés, ſont autant de changemens & de transmutations.

Les effets du *principe criſtalliſateur* ne ſe bornent pas uniquement à donner une forme déterminée aux ſubſtances de ce Globe, c'eſt-à-dire, à criſtalliſer les corps du Regne minéral, ainſi proprement appellés. Ils ſe manifeſtent dans tout ce qui appartient à la Nature. C'eſt un *principe* général d'ordre, d'arrangement, de ſymmétrie, quelle qu'elle puiſſe être. C'eſt, ſi on oſe l'appeller ainſi, un *principe cryſtalliſateur univerſel.* Car dans toutes les opérations de la Nature, dans tous ſes phénomenes, dans la naiſſance & dans la deſtruction des corps, dans leur reproduction, dans le mouvement imperceptible de l'eau, de l'air, & du

(*k*) On ne ſauroit douter que des matieres entaſſées ne ſoient ſujettes à s'échauffer. Par un effet de cette chaleur, une ſeule grande couche, dans l'intérieur de la Terre, peut ſe diviſer en une infinité de couches extrêmement minces. Une pâte feuilletée, ſi j'oſe me ſervir de cette comparaiſon, n'a pas été formée par feuillets. Ainſi ceux qui comptent dans une Montagne, toutes les couches minces d'une ſubſtance de la même nature, pour autant de dépôts ſéparés & ſucceſſifs, & qui fondent ſur le nombre de ces couches extrêmement minces, des calculs qui tendent à expliquer quelques unes des opérations importantes de la Nature, pourroient bien ſe tromper. Les marques de diviſion que quelques Minéralogiſtes ont obſervées dans les Montagnes de Granit, & qu'ils ont priſes pour autant de couches de cette roche, ont-elles été inconteſtablement l'ouvrage d'autant de dépôts formés par les eaux?

& du feu, ou si l'on veut, dans leur maniere d'être & d'agir, dans les substances fondues, dans leur sublimation ou leur refroidissement, dans leur fermentation, dans leur fumée, dans leurs vapeurs, dans toutes les substances molles, ou desséchées & gercées, on observe un principe régulier & symmétrique qui donne aux corps un tissu & une forme déterminée plus ou moins apparente, & qui selon les circonstances, selon les combinaisons, & les accidens, change en eux ces formes pour leur en donner de nouvelles. Dans les entrailles des Montagnes il y a une regle & un ordre dans la distribution des filons métalliques. L'organisation des animaux & des végétaux nous montre ce principe d'ordre & de régularité dans une plus grande complication. Enfin ce principe général de la Nature agit dans l'air, dans l'eau (*l*), dans le feu, sur la surface de la Terre & dans ses entrailles.

Rapprochons les idées que nous venons d'ébaucher. L'Auteur de la Nature semble n'avoir créé pour notre Globe qu'une seule matiere. Admettre qu' il en ait créé trois, quatre, dix, vingt, ce seroit admettre des opérations inutiles. Comment croire qu'il ait créé la substance argilleuse, ensuite la calcaire; qu'il ait vu qu'il lui falloit une substance saline, une métallique, afin d'en former les mixtes nécessaires à l'économie du Globe! Quelles foibles opérations! L'Etre éternel a créé une seule matiere, & c'est de cette matiere que devoient se former toutes les autres.

(*l*) La neige, la grêle, les gouttes d'eau, sont autant de crystallisations. Le brouillard est un assemblage de particules régulieres & cristallisées. Il en est de même du tissu de la glace & de cette congelation qui se forme en hyver & qui se décompose sur les vitrages des fenêtres. Ce n'est point ici le lieu de rechercher la cause de la figure déterminée des flocons de neige, ni de celle de ces arbrisseaux agréables qui se forment en hyver sur les quarreaux des vitres des fenêtres. Est-ce une constitution particuliere de l'air? Est ce un effet de l'électricité athmosphérique?

autres fubftances néceffaires à ce méchanisme qui conferve les hommes, qui perpetue toutes les efpeces d'animaux, qui reproduit les végétaux, qui arrofe la terre fans l'inonder, qui l'inonde pour la rendre fertile, qui allume d'un côté des fubftances & qui les éteint de l'autre. C'eft de cette matiere unique que devoient fe former les Grès, les Ardoifes, les Crayes, les Marbres, les Sels, les Métaux &c.

Il faut donc regarder la Nature comme fimple dans la matiere, comme infinie dans les moyens de l'emploïer, comme incompréhenfible dans les moyens de la combiner, de la modifier, & de la changer. L'ouvrage de la création du Globe eft fondé fur quatre objets fort fimples; une feule matiere, un foleil, une diftance donnée de cet aftre au Globe, mouvement du Globe autour de cet aftre & fur lui-même. Tout a dû être en proportion de ces quatre objets; tout a dû fubir des viciffitudes & des changemens qui en étoient autant d'effets néceffaires. De là tous les phénomenes qui nous frappent fur la terre: de là ce cercle perpétuel d'une fubftance qui change de nature, qui fe déguife fous plufieurs formes & fous divers afpects, & qui redevient fouvent ce qu'elle avoit déja été. Un concours fuprenant de caufes pouvoit & devoit naturellement opérer ces changemens & ces transmutations. Ce font ces transmutations qui forment dans le Regne minéral la vraie liaifon, la liaifon intrinfeque d'une fubftance avec l'autre. Comme nous ne pouvons pas connoître de quelle maniere fe font effectuées toutes ces transmutations, ce qui feroit connoître toute la Nature, nous ne pouvons point déterminer la gradation & l'échelle des fubftances minérales.

Ces changemens tranquilles d'une fubftance en une autre, opérés par le temps (& le temps ne manque jamais à la Nature) par une volatilifation, par l'intromiffion de nouvelles particules, par des circonftances que les fiecles ont enfin amenées, font le

grand miſtere de la Nature. Voyons ſi l'examen de quelques unes de ces transmutations ne nous conduit pas à connoître qu'elles ne font pas uniquement fondées ſur une Hypotheſe philoſophique. Cherchons dans le Regne minéral des faits qui prouvent que ces transmutations ont lieu. Nous verrons que les obſervations les rendent vraiſemblables, & que les opérations chymiques les confirment. Ce font les ſeules preuves qu'on puiſſe exiger des hommes.

III.

Exemples de transmutations.

Toutes les ſubſtances du Regne minéral, comme nous venons de le remarquer, font ſujettes à ſe décompoſer. Donc toutes les pierres, quelles qu'elles puiſſent être, ſubiront cette viciſſitude, & toute matiere terreſtre ſera ſujette à des transmutations: car cette décompoſition cauſe toujours un changement de ſubſtance par le principe même qui la décompoſe. Rapportons quelques exemples de transmutations de pierres: nous tacherons d'en rapporter enſuite qui puiſſent ſervir à faire préſumer les transmutations de toutes les ſubſtances minérales.

Je commencerai par faire mention de la transmutation la plus évidente & qui eſt le moins conteſtée. C'eſt le changement de la Craye en pierre à fuſil. Les Naturaliſtes & les Chymiſtes ſe font apperçus, il y a long temps, de ce changement. Il eſt d'autant plus conforme aux principes contenus dans ces *Penſées*, qu'il y a des Auteurs qui diſent que la pierre à fuſil vient de la craye, & d'autres que la craye ſe forme de la décompoſition de la pierre à fuſil (*m*). Dans l'un & dans l'autre cas, la craye

(*m*) Voyez les Ouvrages de *Neumann*, de *Linné*, de *Wallerius*, de *Juſti*, de *Gmelin*, de *Vogel*, de *Walch*, l'Hiſt. de l'Acad. Roy. des Sciences

craye eſt une ſubſtance alcaline, & la pierre à fuſil une ſubſtance ſiliceuſe, c'eſt-à-dire, d'une nature entierement oppoſée. Il ſe fait donc ici un changement de ſubſtance calcaire en ſiliceuſe, c'eſt-à-dire, un changement de parties conſtituantes. Mr. *Beaumé* a poſitivement affirmé dans ſa Chymie, que les ſubſtances calcaires ſe changeoient par le laps de temps en ſubſtances ſiliceuſes (*n*).

Si la pierre à fuſil vient d'une terre calcaire, il ne ſera pas impoſſible que le quartz doive ſon origine à une terre de la même nature combinée avec quelques acides. De là l'opinion de quelques Naturaliſtes qui ont fait naître le Quartz & les criſtalliſations quartzeuſes d'une transmutation de la ſubſtance calcaire. Les Agates & les Jaſpes ont une affinité intime avec le quartz; ces pierres pourroient avoir la même origine. C'eſt ce qui conduit par degrés à l'opinion de quelques Auteurs qui penſent que toutes les terres, ou du moins la plûpart d'entr'elles, pourroient venir de la calcaire. La variété d'opinions qui diviſe les Auteurs ſur ces transmutations, & les obſervations ſur les quelles ils fondent ces opinions, ſont toujours une preuve en faveur de ces transmutations. Si l'un a cru obſerver que toutes les terres venoient de la calcaire, l'autre a prétendu que c'étoit la terre ſiliceuſe qui donnoit naiſſance à toutes les autres.

Notre objet n'eſt nullement de rendre raiſon ici de la maniere dont peuvent ſe faire ces transmutations, de la part qui y ont les acides, de tous les réſultats de leur fermentation avec les particules alcalines, ni des nouvelles ſubſtances qui en peu-

Q 2 vent

Sciences de Paris année 1707. les Mémoires de l'Acad. Roy. des Sci. de Suede Tom. 20, de celle de Mannheim Tom. IV. phyſique &c.

(*n*) Chimie expérimentale & raiſonnée Vol. 3. pag. 327.

vent naître. Cette discussion demanderoit des essais chymiques multipliés pour chaque transmutation; & non obstant ces essais, on seroit souvent obligé d'avoir recours à des conjectures, parceque nous ne saurions tout expliquer. Nous nous en tiendrons à la Chymie même de la Nature. Nous nous bornerons à indiquer les substances qui d'après des observations justes & réitérées semblent avoir été produites par un effet de ces transmutations.

Le changement d'une substance calcaire en siliceuse, prouvé par différens Chymistes, a été souvent présumé & conjecturé par plusieurs Naturalistes, d'après leurs propres observations. Nous pouvons en rapporter des exemples. Mr. le Chevalier *Strange* rapporte dans un de ses ouvrages (*o*) que la campagne située près d'Arles & de la Mer, & la vallée du Rhône qui lui est contiguë, étant couvertes de galets ou pierres roulées & arrondies, composées de quartz blanchâtre, il chercha inutilement, dans toutes les montagnes du voisinage, des amas de quartz dont on pût juger que ces pierres roulées avoient été détachées. Il pense qu'elles étoient calcaires d'origine, qu'elles devinrent quartzeuses, & qu'elles changerent de nature sans causer aucun changement à leur forme extérieure. Il confirme cette conjecture par le témoignage de Mr. l'Abbé *Fortis*, observateur exact des phénomenes de la Nature, qui avoit remarqué que sur le rivage de Manfredonia dans la Pouille, tous les morceaux de marbre qui s'étoient détachés des montagnes du voisinage de cette ville, & qui avoient roulé vers ce rivage, étoient devenus de substance siliceuse.

Mr. de *Saussure* a fait aussi mention de la conversion de la pierre calcaire en substance siliceuse. Il observa parmi les pierres qui

(*o*) *De' Monti colonnari,* Milano 1778. pag. 43. 44.

qui ſe trouvent éparſes dans les environs de Genêve, une même eſpece de Breche qui varioit ſeulement par la nature du cément ou de la pâte qui uniſſoit & qui lioit les fragmens de ſubſtance calcaire & marneuſe dont elle étoit compoſée. Car ce cément étoit tantôt entierement calcaire, tantôt ſiliceux mêlangé de parties ſpatheuſes calcaires, tantôt purement ſiliceux d'un grain très-fin. Cette gradation lui fit dire: *Ne croiroit-on pas voir là des nuances de la converſion de la pierre calcaire en ſilex* (*p*)? L'Auteur d'un *Voyage minéralogique & phyſique de Bruxelles à Lauſanne*, en donnant la deſcription de quelques montagnes de la Franche-Comté, & des pétrifications qu'elles renferment, du côté de Beſançon & de Salins, a remarqué que dans les pierres de quelques unes de ces montagnes, on voyoit évidemment la transformation de la pierre calcaire en ſilex (*q*).

Aux obſervations de ces Naturaliſtes qu'il me ſoit permis d'en ajouter quelques unes des miennes, qui paroiſſent également confirmer la transmutation des ſubſtances calcaires en ſiliceuſes. Je vais donner la deſcription d'une Agate qui me paroit porter les marques d'une de ces transmutations. C'eſt un morceau

 d'agate

(*p*) *Voyages dans les Alpes. Neuchatel 1779. Tom. I. pag. 141. 142.* Ce Naturaliſte entend par *Breches* des pierres, ou des marbres compoſés de fragmens de nature calcaire, quelle que ſoit la nature de la pâte ou du cément qui lie ces fragmens.

(*q*) *Voyage minéralogique & phyſique de Bruxelles à Lauſanne, par Mr. le Comte Grégoire de R**** à Lauſanne* 1783. „ *Ce que „ pluſieurs de ces pierres offrent de plus ſingulier, c'eſt la transmutation très-evidente de la pierre calcaire en ſubſtance ſilicée, ce qui ſe „ voit clairement dans un morceau que je poſſede, qui eſt un échantillon „ d'une pierre calcaire, entre la quelle & la matiere ſilicée, ſe trouve „ une bande ou Zone d'un demi pouce d'épaiſſeur, qui ſe laiſſe égratigner au couteau à l'endroit où elle adhere à la pierre calcaire, & „ qui ſe durcit de plus en plus en approchant du ſilex &c.* pag. 65.

d'agate globeufe qui vient de Freyfen. Sa furface a été polie. Elle repréfente fur cette furface, des petites figures blanches, de forme circulaire, qui font fouvent au contact les unes des autres, & qui forment comme autant de petits yeux ou tourbillons, fur un fond tantôt gris, tantôt blanchâtre. Chaque petit oeil eft compofé de plufieurs cercles concentriques formés par des lignes déliées d'une couleur brune, grife ou blanche, & qui ont pour centre commun un point d'une couleur brune noirâtre. Dans un même oeil, il y a quelqefois une nuance dans la couleur de ces cercles, les externes étant plus foncés que les internes.

Le fond gris qui fe trouve de diftance en diftance entre ces petits yeux, eft marqué de figures qui repréfentent autant de petites Fortifications dont le contour eft formé auffi de plufieurs lignes minces & nuancées. Le tout eft formé de traits fins, & deffiné avec beaucoup de netteté. Si cette agate devoit porter un nom fondé fur les figures qu'elle repréfente, on pourroit l'appeller la *Peintade*, ou *Agate en oeil de perdrix*. Le centre de cette agate en boule étoit rempli de fpath d'un blanc fale, fort pefant, & de nature calcaire, dont une portion eft encore adhérente au morceau qu'on vient de décrire.

Je crois pouvoir remarquer fur cet échantillon trois chofes effentielles. La premiere, que fur les limites des deux fubftances, le fpath, dans quelques endroits, eft fi intimement uni à la fubftance de l'agate, qu'il fait un corps continu avec elle; de forte que dans ces endroits on ne diftingue les deux fubftances que par la variété de la couleur & par la différence du poli. La feconde, que fur les limites encore des deux fubftances, l'agate, dans quelques endroits, prend précifément la même couleur que le fpath qui eft à fon contact. La troifieme, qu'on voit, au milieu même de ce fpath, plufieurs de ces petits yeux d'agate, dont on vient de parler, qui font à peu près de la même couleur

leur que le ſpath. Ils ſont détachés l'un de l'autre, & du reſte de l'agate, & forment autant de petits grains iſolés de nature ſiliceuſe, plongés au milieu d'une ſubſtance calcaire. Pourquoi ne voit-on pas partout une ligne de ſéparation entre les deux ſubſtances? D'où viennent ces grains iſolés d'agate au milieu du ſpath? Tout ſemble annoncer dans cet échantillon un paſſage, & une transmutation de ſpath en agate, ou d'agate en ſpath.

Quel eſt le Minéralogiſte qui n'ait point eu occaſion de remarquer que les coquilles, qu'il faut regarder comme autant de pierres calcaires, ſe changent en Calcedoine & en pierre à fuſil? Les endroits où il y a de la Craye, comme l'Angleterre & la Champagne, fourniſſent ſurtout des exemples de transmutations de cette nature. Comme on a ſouvent fait remarquer les transmutations des coquilles de ces endroits, j'en chercherai de nouveaux exemples dans l'Allemagne même. Dans les terres de la Commanderie de *Peterſuhren* qui appartient à l'Ordre Teutonique, & qui eſt de la dépendance du Bailliage d'Alten-Bieſen, dans l'Evêché de Liege, on trouve de petites huitres foſſiles fort propres à confirmer l'opinion des transmutations des ſubſtances. Ce ne ſont pas les noyaux, mais les valves & les coquilles mêmes de ces huitres, qui ſe ſont changées, totalement ou en partie, en une pierre à fuſil, ou pierre cornée, tantôt noirâtre & opaque, tantôt blanche & transparente. C'eſt peut-être l'exemple le plus convaincant qu'on puiſſe trouver d'une pareille transmutation. Nous dirons un mot des circonſtances & des accidens qui la caractériſent. La ſubſtance calcaire de la valve étant devenue pierre ſiliceuſe, eſt marquée preſque toujours, ſur ſa ſurface, d'un deſſein agréable, formé de pluſieurs cercles concentriques, à côté l'un de l'autre, dont le centre eſt un point d'ordinaire plus gros que les lignes de ces cercles ne ſont épaiſſes. Entre ces lignes il y a un petit ſillon ou enfoncement; de ſorte que ces lignes, ce deſſein circulaire, cette ſurface ſillonnée, &

comme

comme ciselée, paroiſſent avoir été ainſi formés par un effet du tiſſu feuilleté de la valve, ou par une décompoſition, ou corroſion de ces feuillets.

Telle eſt la plûpart du temps la valve lorsqu'elle s'eſt totalement changée en pierre à fuſil. Mais on peut regarder les circonſtances ſuivantes comme autant de degrés qui tendent à ce changement, ou qui en ſont une ſuite. Une partie de cette ſubſtance ſiliceuſe paroit quelqueſois à découvert ſur la valve, tandis que l'autre partie eſt recouverte par quelques feuillets calcaires de cette même valve. Ce qui mérite ſur tout d'être remarqué, c'eſt qu'on trouve quelquefois des valves qui extérieurement paroiſſent n'avoir pas encore ſubi aucune transmutation, ſes premiers feuillets extérieurs étant encore calcaires; tandis qu'intérieurement elles ſont changées en pierre ſiliceuſe. C'eſt ce dont on s'apperçoit, ou en caſſant ces valves, ou en laiſſant ronger leurs premiers feuillets extérieurs par de l'eau forte qui met enfin à découvert la ſubſtance ſiliceuſe. La transmutation dans ce cas, paroit avoir commencé par la ſubſtance intérieure de la valve, en laiſſant l'extérieure ſans aucun changement; circonſtance qui paroit digne d'être remarquée. Cette même ſubſtance ſiliceuſe exiſte quelquefois toute ſeule, par elle-même, comme une ſubſtance étrangere qui eſt venue ſe poſer ſur quelque valve d'huitre où elle forme de petits amas. Elle reſſemble à une ſubſtance qui a été fluide & qui s'eſt figée. Dans tous ces cas, c'eſt-à-dire, ſoit qu'elle conſtitue l'intérieur ou l'extérieur d'une valve, ſoit qu'elle exiſte par elle-même, elle eſt entortillée en ſpirale, en guiſe de numismales, & forme ou un deſſein gauffré, ou des cercles concentriques.

Parmi les pétrifications du même endroit, j'ai remarqué un petit morceau tronqué de belemnite, à ſillon longitudinal, dont la ſurface extérieure eſt recouverte d'une couche mince de ſub-

ſtance

ſtance ſiliceuſe qui donne des étincelles étant frappée avec l'acier. Toute cette ſubſtance eſt diſtinctement gravée de petits cercles concentriques. L'une des extrêmités de ce morceau, dans ſa caſſure, eſt également recouverte de cette ſubſtance ſiliceuſe, mais on voit par l'autre extrêmité qui eſt reſtée à découvert, que la ſubſtance intérieure de la belemnite eſt encore calcaire. Il ſe pourroit fort bien faire que cette ſubſtance eût commencé à ſe transformer en ſiliceuſe par la ſurface extérieure. Cependant comme on pourroit objecter, que dans le cas dont il s'agit, c'eſt peut-être un ſuc ſiliceux qui eſt venu revêtir & recouvrir extérieurement ce morceau de belemnite, je ne donnerai point cet échantillon pour un exemple propre à conſtater l'opinion des transmutations. J'obſerverai toutefois qu'en ſuppoſant que ce ſoit, dans ce cas, un ſuc ſiliceux qui eſt venu former une croûte extérieure à cette belemnite, il eſt difficile de penſer qu'il ait pû s'appliquer & s'étendre ſur cette ſurface avec tant d'égalité, & avec tant de régularité qu'on croiroit qu'il s'agit ici d'une belemnite ſiliceuſe à ſurface gauffrée.

Dans différentes contrées de l'Italie dans les quelles on trouve des eaux remplies de ſels & de ſoufre d'où ſortent des fumées & des exhalaiſons très-actives, on a eu lieu de remarquer que ces exhalaiſons acides changeoient tantôt les pierres calcaires en ſiliceuſes, tantôt les Laves & les pierres ſiliceuſes en argille. Mais pour opérer ces transmutations, la Nature n'a pas toujours beſoin de ces vapeurs actives & ſenſibles. Dans tous les Pays où il y a des Laves & des ſubſtances baſaltiques, on a obſervé qu'elles ſe changeoient peu à peu en argille par la ſeule activité de lair.

Paſſons à des transmutations de pierres d'une autre nature. Mr. *Charpentier*, l'un des plus éclairés Naturaliſtes de notre temps, a obſervé dans différentes montagnes de l'Electorat de

 Saxe,

Saxe, que le Granit paroiſſoit ſe changer en pierre calcaire; que le Gneuſſ ſurtout ſe montroit ſujet à une pareille transmutation pour devenir pierre calcaire & marbre, & qu'il ſe changeoit auſſi, tantôt en ardoiſe & en ſchiſte corné, tantôt en une pierre appellée *Wacke* qui reſſemble au Baſalte (*r*). Il a obſervé encore avec d'autres Naturaliſtes, que l'ardoiſe argilleuſe paroiſſoit quelquefois ſe changer en pierre calcaire, ou que la pierre calcaire ſe transformoit en ardoiſe argilleuſe (*s*). C'eſt la raiſon naturelle pour la quelle on trouve des pierres calcaires qui ne portent pas la moindre trace de coquilles marines, & qui ſont ſituées dans des endroits dans les quels on peut ſuppoſer que les eaux d'un Océan ne ſont jamais parvenues.

D'autres Naturaliſtes ont obſervé que le changement le plus ordinaire du Granit étoit de ſe décompoſer en argille. Il y en a qui prétendent qu'il devient Porphyre & même qu'il ſe transforme en pierre ollaire. Toutes ces obſervations prouvent que cette roche eſt ſujette à des transmutations & à des métamorphoſes.

L'argille paroit évidemment ſujette a pluſieurs changemens, & à pluſieurs modifications, & pour peu qu'on examine différentes ſubſtances terreſtres, on jugera qu'elles doivent la reconnoître pour leur ſouche commune. Il y a entr'elles une chaîne & une liaiſon

(*r*) Des obſervations réitérées faites par Mr. *Charpentier* ſur le grand théâtre de la Nature, ſavoir, au milieu des montagnes & dans les ſouterrains des Mines, l'ont porté à admettre les changemens d'une ſubſtance en une autre. Voyez différens endroits de ſon ouvrage qui a pour titre *Mineralogiſche Geographie der Churſächſiſchen Lande*. Leipzig 1778; comme pag. 81-87. 173. 175. 201. 241-243. 251. 398-407. &c.

(*s*) *Ibid.* pag. 127. 128. 403. 404.

liaifon qui femblent les attacher à cette fouche. Je nommerai celles de ces fubftances qui paroiffent le plus tenir à cette origine.

Les ardoifes graffes au toucher & toutes les autres pierres graffes qu'on appelle ftéatites, ou pierres de lard, paroiffent s'être formées de l'argille. Les pierres ollaires & les ferpentines ont une affinité extrême avec ces pierres graffes & avec le talc. Ces mêmes pierres graffes ou favonneufes devenant trop feches, c'eft-à-dire, leur fubftance devenant moins graffe au toucher, prennent un tiffu feuilleté & caffant qui les convertit en mica. C'eft ce qu'on obferve fur quelques échantillons de ces fortes de pierres, qui font gras au toucher d'un côté & mica de l'autre, fans qu'on voye aucune marque de féparation entre les deux fubftances. Mr. Beaumé dit pofitivement que le mica n'eft qu'une argille criftallifée.

L'asbefte paroit fe former immédiatement de la ferpentine. Il y a des Auteurs qui le regardent, comme une ferpentine criftallifée. Le fchirl fibreux, en éguilles minces & entaffées, eft un asbefte plus dur. Cette dureté augmente quelquefois au point qu'elle forme des fchirls verts criftallifés transparents, & réunis en maffe, dont la fubftance reffemble à celle d'une Agate. Nous verrons plus bas que ce même fchirl fibreux & l'asbefte paroiffent quelquefois fe convertir en Galene de plomb & en Antimoine.

Ce qui doit furtout mériter quelqu' attention, c'eft que des Chymiftes habiles ont prouvé par leurs effais, que les pierres graffes expofées à un feu violent, y prenoient une dureté affez confidérable pour donner des étincelles étant frappées avec l'acier (*t*).

(*t*) *D'Arcet*, fecond Mémoire fur l'action d'un feu égal, violent, &c. p. 35.

Quelques Naturaliſtes regardent le Jade, pierre qu'on place ordinairement avec les Jaſpes & avec les Agates, comme une Stéatite ou pierre graſſe durcie par la Nature. La pierre nefretique n'eſt autre choſe qu'une eſpece de Jade encore trop mol, ou une Stéatite qui a gagné un degré de dureté, ſans parvenir à celui qui auroit pû en faire un Jade.

Sans nullement prétendre que la dureté du Jade, dont on vient de parler, ſoit une preuve de la transmutation de l'argille en pierre ſiliceuſe, on pourra toujours en conclure que l'argille, par cette modification, a au moins commencé à prendre un des caracteres extérieurs des pierres ſiliceuſes. Cependant on pourroit citer les obſervations & le ſentiment de pluſieurs Minéralogiſtes, qui d'après les endroits où ils ont trouvé des pierres ſiliceuſes ont été forcés de les regarder comme venant d'une argille qui s'étoit durcie. Les ſubſtances au milieu des quelles Mr. *Charpentier* a obſervé que ſe trouvoit toujours la Topaſe de Saxe, l'ont porté à conjecturer qu'elle tiroit ſon origine d'une terre jaune, argilleuſe, très-fine, qui s'étoit durcie (*u*). Le Jaſpe, en galets ou pierres roulées, trouvé par Mr. *Voigt* près de Lüder an der Haart, dans le Pays de Fulde, Pays dans le quel il n'y a abſolument point de montagne qui renferme du Jaſpe, mais beaucoup d'argille, lui parut un phénomene qu'on ne pouvoit autrement expliquer qu'en préſumant que cette eſpece de pierre venoit de cette argille qui s'étoit durcie. Il attribue la même origine à des morceaux d'une eſpece de Calcedoine qui approche de la pierre à fuſil, qu'on trouve du côté d'Absrod, au milieu de l'argille, de la même maniere qu'on trouve la pierre à fuſil au milieu de la Craye (*x*).

On

(*u*) Dans l'Ouvrage cité pag. 313 & 316.

(*x*) *Joh. Carl. Wilh. Voigt*, *Mineralogiſche beſchreibung des hochſtifts Fuld. Deſſau und Leipzig 1783.* pag. 19 & 47.

On ne peut pas douter que le Gypſe ne vienne ou d'une terre calcaire à la quelle s'eſt joint un acide vitriolique, ou d'une transmutation du ſel commun. On le trouve ordinairement dans le voiſinage de la pierre calcaire & du ſel. On le trouve même quelquefois au milieu du ſel gemme. On en parlera encore, lorsqu'on fera mention des transmutations & des métamorphoſes aux quelles les ſels ſont ſujets.

Que l'eau ſe change en terre, c'eſt une vérité connue depuis le commencement de ce ſiecle (*y*). Des Chymiſtes & des Académiciens habiles ont fait enſuite des expériences qui conſtatent cette transmutation (*z*). Je trouve qu'il y a des raiſons aſſez plauſibles pour penſer que le ſable, dans certaines circonſtances, eſt auſſi une production de l'eau, dans la quelle ſe trouve, comme partie conſtituante, une terre ſiliceuſe inviſible qui s'en ſépare, & dont il ſe forme (*a*). En effet ſi l'eau eſt ſujette à ſe convertir en terre, ne pourroit-elle rien fournir de ſa propre ſubſtance, dans la criſtalliſation des corps pierreux? Et ſi elle eſt propre à ſe charger de quelques parties terreſtres, ne peut-on pas, ou plûtôt, ne doit-on pas lui ſuppoſer des molécules qui ont quelque analogie avec ces parties?

On prétend que l'eau ne ſe change pas ſeulement en terre, mais qu'on peut auſſi la convertir en air. Des Phyſiciens célebres

(*y*) *Veratti*, *Notomia dell' acqua Padova.* 1715.

(*z*) *Micheli*, *Wallerius*, *Margraf*, *Achard*, & d'autres Chymiſtes modernes &c.

(*a*) Voyez un Mémoire de Mr. *Walch*, ſur l'origine du Sable (*Vom Urſprung des Sandes*) dans le *Naturforſcher*, *drittes Stück.* Halle 1774. pag. 156 & ſuiv.

en ont fait des essais pour le prouver (*b*). Peut-etre feront-ils mieux constatés un jour. A mesure que les expériences nous découvrent les propriétés dont peuvent être susceptibles les différentes substances, nous trouvons des raisons pour les faire émaner d'une seule. Quelques Naturalistes avoient remarqué, il y a déja longtemps, que l'ancienne division connue en quatre Elemens n'étoit pas juste. La conversibilité de l'eau en terre & en air en fourniroit de nouvelles preuves.

Un exemple fort propre à donner une preuve de ces transmutations, c'est la pétrification du bois. Elle n'est autre chose qu'un des changemens les plus remarquables d'une substance en une autre. Elle est d'autant plus propre à faire connoître qu'il n'y a rien d'extraordinaire ni d'impossible dans ces transmutations, qu'il s'agit dans ce cas de deux substances qui par leur nature paroissent plus éloignées l'une de l'autre, telles qu'une pierre & du bois, que ne l'est une terre d'une autre terre. Mais il est impossible de comprendre comment se fait cette pétrification. On suppose pour en rendre raison que le bois doive se trouver ou dans l'eau, ou dans un endroit humide & rempli de vapeurs: on suppose que le bois dans un endroit de cette nature s'y soit ramolli, & que ses particules ayent souffert une dissolution: on suppose enfin qu'à ces particules en dissolution ayent succédé des particules terrestres, ou d'une autre nature, & qu' à l'aide d'un acide ou de tout autre intermede, il en soit résulté une pierre différemment modifiée.

Cette explication la seule qui pourroit paroître naturelle, & qu'on ne sauroit admettre, nous force à penser que la pétrification

(*b*) Le Dr. *Priestley*. Voyez l'Extrait d'une Lettre de Mr. *de Magellan* à Mr. le Chevalier *de Bory*, inférée dans le Journal de Physique de Mr. l'Abbé *Rozier*. Cahier de Juin 1783.

tion du bois, ainſi que les autres transformations d'une ſubſtance en une autre, ſont effectuées par un méchaniſme que nous ne connoiſſons pas. Comment concevoir la diſſolution des particules de bois, ſans la deſtruction de ſon tiſſu! Comment des particules terreſtes pourroient-elles ſuccéder à celles du bois en diſſolution, ſans les renverſer ou les déranger, ſurtout dans un endroit où il faut ſuppoſer un mouvement propre à opérer la pétrification, quelqu' imperceptible qu'il puiſſe être! Comment en admettant ce méchaniſme, pourroit-on remarquer dans le bois pétrifié les fibres les plus déliées & les nœuds les plus petits? Si la diſſolution du bois commence par ſa ſurface extérieure, comme il faut le ſuppoſer, cette ſurface devroit être la premiere à ſe pétrifier. La partie interne du bois devroit alors reſter ſouvent bois, ou pierre imparfaite. Cependant l'on trouve des morceaux de bois pétrifié dont le centre eſt devenu pierre fort dure, tandis que la partie externe eſt encore bois ou porte du moins les veſtiges manifeſtes d'une ſubſtance de nature ligneuſe.

Il y a toute apparence que la pétrification du bois, ainſi que les autres transmutations de ſubſtances, ſe font de différentes manieres. Il y en a ſans doute de ces transmutations qui, ſelon le principe actif qui y donne lieu & ſelon les ſubſtances ſur les quelles il agit, s'effectuent d'une maniere plus prompte & plus directe, c'eſt-a-dire, d'une maniere qui fait paſſer directement & immédiatement ces ſubſtances, de leur premier état à celui en le quel elles doivent être changées. Mais il y a bien des cas dans les quels il eſt plus naturel de penſer qu'une ſubſtance qui doit ſubir une de ces transmutations, paſſe par différens degrés. C'eſt par une pareille marche graduée qu'on peut concevoir comment les particules du bois ont pû changer de nature, ſans ſe trouver dans cet état de diſſolution & de deſtruction dans le quel l'introduction de particules d'une autre nature auroit dû cauſer du dérangement dans la maſſe qui doit ſe pétrifier, ou

porter

porter même empêchement à la pétrification. La nature dans ce cas, en conſervant la forme & l'enſemble du tiſſu d'une ſubſtance, enfante en elle une premiere altération inſuffiſante par elle-même à la conduire au changement au quel elle eſt deſtinée. Cette premiere altération en produit néceſſairement une ſeconde, & de celle-ci en naiſſent de nouvelles: de ſorte que cette ſubſtance change de nature, ſans que le mouvement inteſtin qui cauſe en elle ce changement, puiſſe détruire ſa forme & ſon tiſſu. Chaqu' altération eſt un état d'appropriation qui conduit cette ſubſtance à une métamorphoſe qui dépend des circonſtances locales. Ce que l'on ne peut pas connoître dans cette maniere d'agir, c'eſt l'activité & la rapidité avec la quelle ces altérations & ces dégénérations d'une ſubſtance peuvent ſe ſuccéder.

Je ne puis m'empêcher de rapporter à ce ſujet une obſervation que j'ai faite ſur quelques échantillons de pierres que j'ai examinées, dans l'intention de voir ſi je ne pourrois pas deviner le méchanisme qui enfante quelques unes de ces métamorphoſes & de ces transmutations. Il m'a paru voir que ces changemens commençoient quelquefois par un ſeul point de la ſubſtance qui devoit être changée, & qu'ils s'étendoient enſuite & ſe formoient par une eſpece de propagation que j'appellerois *contagieuſe*. Alors l'aptitude à la transmutation qui ne s'étoit d'abord manifeſtée que dans un coin & dans une ſeule partie, ſe communiqueroit de proche en proche au reſte de la ſubſtance, & peut-être dans un ordre régulier. C'eſt de la même maniere, ſi j'oſe me ſervir de cette comparaiſon, que le fruit commence à ſe gâter & à ſe pourrir.

Le Sel, dans le Regne minéral, a-t-il été toujours Sel, & reſte-t-il toujours Sel? Il y a des Auteurs qui penſent que cette ſubſtance vient des végétaux: elle ſeroit alors étrangere au Regne minéral. D'autres diſent que c'eſt une ſubſtance élémen-

élémentaire & indeſtructible. D'autres enfin ſont d'avis que la route dont la Nature ſe ſert pour former le Sel, nous eſt entierement inconnue.

Quoiqu'il en ſoit de ces opinions, l'on peut admettre comme conſtant que la matiere du Sel (en ſuppoſant même qu'il y ait une matiere particuliere qui lui appartient) n'eſt qu'*une*, & que les modifications diverſes de cette matiere enfantent tous les Sels de nature différente. Un Sel ſe transforme en un autre. Mais que la matiere du Sel ne differe pas du reſte de la ſubſtance terreſtre du Globe, c'eſt ce qu'on voit par les changemens de tous les Sels en terre. D'ailleurs on ne manque pas d'obſervations qui ſemblent mettre en droit de conjecturer, que le Sel eſt ſujet à ſe métamorphoſer en une autre ſubſtance, ou qu'il exiſte par l'effet d'une transmutation.

Seroit-il impoſſible que le Sel ſe formât de la Pierre calcaire, ſubſtance qui eſt copieuſement répandue ſur la Terre? Ne trouve-t-on pas la plus grande affinité entre les propriétés de cette pierre, & celles d'un Sel? Il y a des Auteurs qui en effet attribuent la formation du Sel à la décompoſition de cette pierre. On voit des marbres blancs qui reſſemblent parfaitement au Sel par leur tiſſu; les Italiens les appellent pour cette raiſon *Marmi ſaligni.*

On a remarqué dans tous les temps & dans tous les pays, que partout où il y a du *Sel gemme*, ou des ſources d'eau ſalée, on trouve beaucoup de Gypſe & d'Albâtre; que ſouvent le Gypſe eſt au milieu du Sel; que l'une de ces ſubſtances paroit ſortir immédiatement de l'autre; & que le tiſſu du Sel eſt quelquefois ſi reſſemblant au tiſſu du Gypſe qu'on prendroit au coup d'oeil l'un pour l'autre. On a eu raiſon d'en conclure qu'il falloit qu'une de ces ſubſtances ſe transformât en l'autre. Les uns

difent que le Sel vient peut-être du Gypfe, en ce que l'eau diffolvant cette pierre & l'acide vitriolique de cette derniere fe changeant en acide de fel commun, il en eft réfulté des fources d'eau falée ou des dépôts & des amas de Sel. D'autres veulent que le Gypfe doive fon origine au Sel par un changement de l'acide du Sel commun en acide vitriolique, métamorphofe par la quelle le Sel devient Gypfe. Cette opinion paroit d'autant plus fondée, qu'elle eft propre en même temps à rendre raifon pourquoi on trouve quelquefois des morceaux détachés de Gypfe ftrié au milieu du Sel commun. D'autres enfin, fans admettre ce changement d'un acide en un autre, ont penfé, comme on l'a déja dit plus haut, que le Gypfe tiroit fon origine d'une terre calcaire à la quelle s'étoit joint un acide vitriolique. Toutes ces opinions prouvent qu'il s'agit dans ce cas d'une transmutation de fubftance.

Ce changement d'un acide en un autre qu'on peut démontrer par des opérations chymiques, eft encore une preuve des transmutations dont on parle, & de la loi d'un principe unique très-fécond en effets. Il n'y a qu'un feul acide dans la nature. C'eft de là que vient le principe acide de l'air, quel qu'il foit, l'acide des moufettes & des eaux; & de transmutation en transmutation, un acide donne naiffance à un autre. L'air fixe ne reconnoit-il pas la même fource & la même origine? Que de faits dans la nature propres à faire naitre l'idée de la transmutation d'une fubftance en une autre!

Nous avons dans quelques Pyrites l'exemple d'une de ces transmutations. En fe décompofant, elles produifent du vitriol qui n'exiftoit pas en elles. C'eft, comme le remarque *Henkel*, un *produit* qui réfulte de la Pyrite, par un effet de fa décompofition: car il n'y a point de vitriol dans les parties conftituantes des Pyrites. Le foufre réuni dans celles-ci à du fer, ou à du cuivre,

cuivre, venant à quitter, dans la décompofition, ces métaux, l'acide vitriolique qui eft un de fes principes intégrans, fe réunit à une de ces terres métalliques, & donne naiffance au vitriol. Voila comment ce Sel fort de la Pyrite fans s'y trouver (*c*). Voila comment les élémens, ou principes d'une fubftance qui eft partie intégrante d'un corps, venant, dans la décompofition de ce corps à fe combiner d'une maniere nouvelle, peuvent produire une fubftance qui n'exiftoit pas en lui. Ces fortes de phénomenes fe manifeftent affez fouvent dans les procédés chymiques. Il arrive qu'on a quelquefois pour réfultat de ces procédés, ou une terre calcaire, ou une terre gypfeufe, ou une terre filiceufe, tandis que dans les fubftances dont on s'eft fervi, il n'y avoit ni chaux, ni gypfe, ni terre filiceufe. Comment expliquer la naiffance de ces productions?

Les fubftances bitumineufes, felon l'opinion de la plûpart des Naturaliftes & des Chymiftes, viennent du Regne végétal. Ce qui paroit confirmer cette opinion, c'eft qu'on en tire par l'analyfe une fubftance huileufe qui n'eft propre qu'aux Regnes végétal, & animal, & qu'on ne peut jamais obtenir d'aucune fubftance du Regne minéral. Selon cette opinion, elles font d'origine des gommes & des réfines qui ont fubi en terre un changement, par le quel acquérant des propriétés particulieres qu'elles n'avoient pas dans leur premier état, elles font devenues enfin *Bitumes*. Ce changement fe fait par la réunion d'un acide minéral à ces gommes & a ces réfines, & peut-être encore par une combinaifon d'autres fubftances du Regne minéral.

(*c*) Voyez la *Pyritologia*, *oder Kiefs-Hiftorie*, *Leipzig*, 1725, Chapitre XIV, au commencement, & dans plufieurs autres endroits du même Ouvrage.

Si les Bitumes viennent du Regne végétal, on ne peut pas exiger qu'il y ait une affinité directe entre eux & les fubftances du Regne minéral. Dans ce cas, ils ne pourroient pas fervir de fujet à ces *Penfées.* Cependant, en admettant en général cette origine, ne pourroit-il pas y avoir un Bitume qui fe fût formé d'une maniere différente? N'y auroit-il point de cas dans les quels un Bitume pût paroître tirer fon origine du Regne minéral, & s'être formé d'une transmutation d'autres fubftances de ce Regne? C'eft, je crois, ce qui n'a pas encore été bien obfervé. Y a-t-il du Bitume dans les profondeurs des Filons métalliques des montagnes de Granit? S'il y en a, comment s'y eft il formé? Aux particules falines que contiennent les bitumes, ne doit-on pas reconnoître qu'ils ont une affinité avec les autres fubftances du Regne minéral? *Henkel* dans fa *Pyritologie*, en accordant qu'il faut mettre de la différence entre le Bitume & le Soufre, trouve néanmoins qu'il y a beaucoup d'analogie entre eux. Cependant le Soufre appartient inconteftablement au Regne minéral.

Par quel changement d'une autre fubftance pourroit donc fe former le Soufre? D'où vient-il? Eft-ce une fubftance de de fa propre nature? Le Soufre qui avec les Bitumes forme dans le Regne minéral la Claffe des fubftances phlogiftiques, differe d'eux en ce qu'on ne peut jamais en extraire par l'analyfe chymique une fubftance huileufe, qui, comme nous venons de le remarquer, eft de l'effence des Bitumes. C'eft ce qui le fait regarder comme la fubftance combuftible propre du Regne minéral. Eft-il toujours le réfultat de la combinaifon de l'acide vitriolique & d'une fubftance phlogiftique; & la Nature pour le former, prend-elle conftamment cet acide & ce phlogiftique déja tout formés? Un mêlange de différens Sels avec d'autres fubftances du Regne minéral ne pourroit-il pas produire du Soufre? Et l'acide vitriolique & le phlogiftique ne pourroient-ils

pas

pas naître de ce mêlange même? On a des exemples, en Chymie, d'odeur bien ſenſible de Soufre, dans des procédés dans les quels on ne s'eſt nullement ſervi de cette ſubſtauce.

On trouve dans le Regne minéral des ſubſtances qui ſans appartenir à la Claſſe des corps combuſtibles, ni à celle des Sels, contiennent toutefois viſiblement un Phlogiſtique & un Sel, ou du moins les traces de l'un & de l'autre. L'argille eſt douée d'un principe gras & glutineux que quelques Naturaliſtes & quelques Chymiſtes habiles ont ſoutenu être de nature inflammable (*d*). La pierre calcaire, comme nous l'avons déja dit, a les propriétés d'un Sel, ou plûtôt eſt un Sel même. L'une & l'autre de ces terres ſe trouvent en abondance ſur le Globe. Ne peut-il pas arriver que le principe gras de l'argille, en ſouffrant des modifications, des altérations & des élaborations diverſes, enfante un vrai Phlogiſtique; & que par la même raiſon la pierre calcaire produiſe des Sels? Les circonſtances venant à former & à réunir ces Sels & ce Phlogiſtique, ne peut-il pas en réſulter du Soufre? Cela a paru ſi vraiſemblable à Mr. *Vogel* (*e*), qu'il a penſé que les Pyrites ſulfureuſes qu'on trouve quelquefois au milieu de l'argille, tiroient leur origine du Phlogiſtique de cette terre. On n'auroit pas beſoin, dans ce cas, d'avoir recours à une ſubſtance particuliere pour expliquer l'exiſtence du Soufre: il devroit ſa naiſſance à la transmutation d'autres ſubſtances du Regne minéral. Conſidérons & peſons enfin tous les faits, tous les phénomenes ordinaires de ce Regne, nous remarquerons par-

(*d*) *Eller*, *Cartheuſer*, *Vogel* &c. ont admis que ce principe étoit de nature phlogiſtique. *Pott* l'a nié. Cependant l'on a remarqué que l'argille eſt en quelque façon propre à réduire certaines chaux métalliques, ce qui ſuppoſe un vrai principe phlogiſtique.

(*e*) *Praktiſches Mineralſyſtem*, pag. 40.

tout les traces de fubſtances qui fe transforment en d'autres. On trouvera difficilement un corps dont on puiſſe dire qu'il a toujours exiſté par lui-même, ſous la même apparence, ſans rien devoir à d'autres corps. Nous allons voir que les ſubſtances métalliques ſont ſujettes aux mêmes métamorphoſes & aux mêmes transmutations.

Les différentes manieres dont la Nature a placé les mines métalliques dans les entrailles de la Terre, méritent l'attention des Naturaliſtes. Pourquoi ces mines ſont-elles ſituées plûtôt d'une maniere que de l'autre? Pourquoi dans l'intérieur des Montagnes, tantôt en grands rayons réguliers appellés *Filons*, qui ſemblent être, ou qui ſont l'ouvrage d'un principe conſtant & ſymmétrique, tantôt par amas irréguliers? Pourquoi ces *Filons*, dans un endroit, ſuivent-ils des loix & les trouve-t-on ſoumis à un ordre, à des regles, & à certains phénomenes, & pourquoi dans un autre s'affranchiſſent-ils de toute regle & de toute loi?

La ſubſtance métallique de notre Globe ſemble s'être formée par une transmutation des ſubſtances terreſtres. Mais le principe & le méchaniſme qui changent ces ſubſtances en métaux & en minérais, agiſſent d'une maniere qui nous eſt cachée. C'eſt de la nature des différens menſtrues & des agens naturels, que dépendent ces changemens & ces transmutations. Au nombre de ces agens, il faut mettre l'air, l'eau, les différens ſels, un phlogiſtique, & les vapeurs, les exhalaiſons & les émanations qui réſultent de ces ſubſtances. Quel eſt le Naturaliſte qui déterminera, ou qui devinera les productions qui doivent naître de la différente combinaiſon de ces agens? Ils circulent & ſe développent dans l'intérieur de la terre, ſelon que le leur permettent leur propre nature, & la ſituation & la nature des ſubſtances terreſtres à travers les quelles ils ſont forcés de chercher un paſſage, & ſelon les loix de l'air athmoſphérique extérieur & de celui qui eſt

enfermé

enfermé dans ces fubftances. Mais dans les effets qu'ils enfantent, nous devons reconnoître les opérations fecretes de la Nature. Par quelle voye pourrions-nous parvenir à découvrir les vrais refforts qui agitent & qui meuvent les fubftances du Globe, plûtôt d'une maniere que de l'autre, & qui opérent, felon la rencontre des corps qui fe réuniffent & qui fe combinent dans différentes proportions, des changemens & des transmutations incompréhenfibles?

En portant donc nos confidérations fur les Filons métalliques, nous trouvons de fortes raifons pour nous confirmer dans l'opinion des transmutations des fubftances. Ces fillons dans les quels la Nature a placé des corps fi utiles aux hommes, doivent être un objet de méditation pour les Naturaliftes obfervateurs. Quelle quantité de fubftances diverfes ne trouve-t-on pas dans un très petit efpace de terrein, comme argent, cuivre, fer, foufre, arfenic, quartz, fpath, argille &c.! Il eft évident que dans ces fillons la Nature eft au comble des efforts qu'elle fait pour changer les fubftances, & que c'eft là que ces fubftances ont plus d'aptitude à fubir ces transmutations. C'eft dans ces fillons, dans ces atteliers où la Nature fabrique les métaux, qu'elle femble forcée d'enfanter plufieurs transmutations à la fois, pour en produire fouvent une feule principale. Comment concevoir que le hazard ait placé, dans un fi petit efpace de terrein, de l'argent, du cuivre, du fer, du foufre, de l'arfenic, du quartz, du fpat, de l'argille &c.? Pourquoi des amas & des affemblages de cette nature, ne feroient-ils pas plus communs fur la terre dans tout autre endroit que dans de Filons?

Les couches métalliques horizontales qu'on trouve dans l'intérieur des montagnes, n'ont jamais pû être des fentes qui par des vapeurs, ou par une infiltration de matiere fluide qui y a coulé, fe font remplies de fubftance métallique. On ne pourroit

pas comprendre comment la partie fupérieure d'une montagne, féparée de l'inférieure par cette fente, eût pû fe tenir fuspendue fans s'écrouler. Il eft plus naturel de penfer que ces couches exiftent par un changement des roches de la montagne. (*f*).

Un métal minéralifé, tant dans les Filons, que dans les couches métalliques & dans tout autre endroit où fe forment les métaux, peut fe décompofer, & par un concours de caufes diverfes, devenir un terre qui ne contient point de particules métalliques. Etant fous l'afpect d'une terre, d'une pierre, ou d'une ochre, il peut fe changer en métal natif. Une mine métallique change fouvent, dans fon endroit natal, fes caracteres extérieurs & intrinfeques, pour conftituer, dans la même efpece de métal, une mine nouvelle différente de la premiere. Il y a des mines de fer fpatiques qui expofées, même fous nos yeux, aux injures de l'athmofphere, perdent à la longue leur afpect de pierre pour prendre celui d'un fer qui fe décompofe. Ne font-ce pas là autant de changemens de la même fubftance? La mine de fer nous fournit fouvent des exemples de ces fortes de transmutations. On trouve ce métal dans presque toutes les fubftances terreftres. Il fe

(*f*) Dans plufieurs endroits de mon Ouvrage qui a pour titre *Journal d' un Voyage* &c. publié en 1776, je fis connoître que j'étois porté à croire que les fubftances du Regne minéral étoient fujettes a des transmutations. De nouvelles obfervations me confirmerent de plus en plus dans cette opinion. Je fus enfuite charmé de voir qu'elles étoient conformes à celles d'autres Minéralogiftes, auffi éclairés qu' expérimentés. On doit à Mr. *Charpentier* des obfervations propres à faire préfumer que la fubftance métallique doit fa naiffance à un changement des roches des montagnes (opinion qu'il ne donne à la vérité que comme une conjecture), & à prouver que les Filons qui la contiennent n'ont pas été d'origine des fentes qui fe font remplies de mine. Il faut lire à ce fujet plufieurs endroits de l'Ouvrage qu'on a déja cité, *Mineralogifche Geographie* &c. pag. 413 & fuiv. & furtout depuis pag. 425. jusqu'à la fin de l'Ouvrage.

ſe déguiſe ſous mille aſpects & ſous mille formes. En le conſidérant ſous ce point de vue on pourroit dire que la ſubſtance terreſtre eſt un métal déguiſé. Ainſi le fer ſeul pourroit fournir une preuve de la propriété qu'on eſt obligé d'attribuer à la matiere du Globe, celle de ſubir des converſions & des transmutations diverſes, d'où ſe forment des ſubſtances qu'on prend erronément pour *primitives*. Les métaux viennent des terres & la Nature peut les changer de nouveau en terre.

Si la ſubſtance métallique d'un Filon a été produite par une métamorphoſe d'une autre ſubſtance, elle ne peut venir que des terres, des pierres & des roches qui compoſent la montagne dans l'intérieur de la quelle ſe trouve ce Filon. Seroit-ce donc bien étrange que des pierres ſe changeaſſent en métaux? N'y a-t-il jamais eu de Naturaliſte qui ait apperçu des traces d'une transmutation pareille? Nous en avons un témoignage reſpectable. Voici ce que le célebre Henckel avoit remarqué, il y a long temps, à ce ſujet. De ce qu'on ne rencontre, dit-il, certaines mines que dans certaines eſpeces de terres & de pierres, & jamais dans d'autres, ne pourroit-on pas en conclure que les terres & les pierres contribuent à la formation, à la naiſſance des mines métalliques, je ne dirai pas préciſément comme matrices, ou même *matériellement*, ou en leur fourniſſant une baſe, mais je dirai au moins qu'elles peuvent quelquefois nuire & mettre obſtacle à la minéraliſation (g). Henckel en diſant ici qu'il ne veut

(g) *Prytologia*, oder Kieſs-Hiſtorie &c. Leipzig 1725. pag. 255. Denn daſs ich nur etwas vom kieſs- kupfer- ertz . . . berühre, ſo iſt doch allerdings bedenklich, daſs es im kalkſtein, gipsſtein, alabaſter und dergleichen ſich niemals erläugnen will; und ſchlüſslich, daſs *derer geſtein- und erden- beſchaffenheit, zu gebährung derer ertze*, ich will

veut pas précifément affirmer que les terres & les pierres contribuent *matériellement* à la naiffance des mines, fait entendre au moins que cela lui a paru poffible.

On eft même parvenu par des procédés chymiques à convertir des terres fimples en métal. Car le même *Henckel* dit dans un autre endroit, que des terres qui ne contiennent point de métal, réunies à d'autres fubftances qui n'en contiennent pas non plus, peuvent devenir métalliques par cette combinaifon. C'eft ce qui lui réuffit avec de la Craye (*h*). Tant de mines argilleufes,

will eben nicht fagen, nur foviel als muttern, oder gar materialifch einen beitrag thun, oder gar den grund legen, fondern dafs diefelben zum wenigften manchmal in ertzwerdungen unleidlich und hinderlich feyn &c. Dans la Traduction Françoife de cet Ouvrage (Paris 1760) pag. 103. on a rendu le fens de la derniere partie de cette phrafe, d'une maniere plus pofitive: on y dit; „*& ne pourroit on pas en conclure, que les terres & les pierres concourent à la formation des mines; je ne dis pas comme matrices, mais* ***matériellement*** &c.?„

(*h*) Ibid. pag. 228. & de la Traduct. Franç. pag. 98. dont voici le paffage; „ *Il nous refte toujours à favoir, fi les concretions, dont je parle, ne font pas plûtôt femblables à certaines fubftances minérales, ou à de certaines terres qui par elles-mêmes ne contiennent aucune portion d'un vrai métal, mais qui cependant deviennent métalliques quand elles font combinées avec d'autres fubftances minérales qui par elles-mêmes ne contiennent pas plus de métal que les premieres, comme j'en ai fait l'expérience fur la craye en particulier, & fur d'autres efpeces de terres. Cependant je ne fais pas fi je dois attribuer ces fortes de productions à une* ***maturation****, ou à une* ***transmutation*** . . . . *Mais je ne faurois me difpenfer de dire que c'eft un principe inconteftable dans la Chymie & dans toutes les opérations de la Métallurgie, qu'il faut bien diftinguer entre les chofes que l'on tire d'un corps, & celles qui y font réellement contenues* . . &c. „ On connoit auffi l'expérience de *Becher* par la quelle il obtint du fer avec un mêlange d'argille & d'huile de lin; expérience qui eut à la vérité des adverfaires & des partifans,

ſes, marécageuſes, ochracées paroiſſent-elles être autre choſe que des terres?

On objectera que les particules métalliques ſe trouvent déja toutes formées dans le mêlange de ces terres, & que par conſéquent on ne peut pas alléguer ces ſortes d'exemples pour prouver que les terres ſe changent en métaux. Il s'agiroit donc de trouver des terres qui ſans contenir un métal, deviuſſent métalliques. Prenons ici un inſtant pour objet de nos conſidérations les métaux, ou les demi-métaux, dans l'état d'une *chaux naturelle*. Sous l'aſpect d'une ochre, d'une terre, ou d'une pierre, on ne peut pas dire que ces chaux contiennent une ſubſtance métallique, puis qu'elles ſont un métal altéré & détruit par la Nature même, & une ſubſtance qui a beſoin d'un phlogiſtique pour devenir métal. Comme tout eſt en mouvement dans les entrailles de la terre, & comme il n'y a aucune ſubſtance terreſtre qui ſoit inaltérable, il eſt à préſumer que la Nature change quelquefois ces *chaux métalliques naturelles*, en métaux natifs, ou en d'autres mines du même métal, par une *réduction naturelle*, c'eſt-à-dire, par l'addition d'un principe inflammable. Donc ces ſortes de mines métalliques, ſous la forme d'une *chaux*, ne contiennent pas un véritable métal, mais une ſubſtance propre à le former. Dans ce cas, n'eſt-ce pas une ſubſtance terreſtre qui réunie à un phlogiſtique, ſe transforme en métal? Des terres appropriées, réunies à un phlogiſtique, ne pourroient-elles donc pas former les métaux, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'admettre que la ſubſtance métallique, exiſte par elle-même, & qu'elle conſtitue une ſubſtance de ſa propre nature?

Dans les Mines de Mercure du Palatinat du Rhin, les ſtries des Pyritres qu'on y trouve, paroiſſent quelquefois ſe transformer en autant de ſtries de Cinabre, ou, dans un ſens contraire, les ſtries de Cinabre paroiſſent ſe changer en ſtries pyriteuſes.

L'Asbeſte & le Schirl ſtriés & fibreux, des mines de Salberg dans la Suede, ſemblent ſe convertir en Galene de plomb qui a le même tiſſu, puisqu' on diroit que les fibres de l'Asbeſte ou du Schirl ſe ſont converties en ſtries métalliques de mine de plomb. Dans ces mêmes mines, les ſtries de l'Asbeſte ou du Schirl ſe changent quelquefois en ſtries d'Antimoine. Nouveaux exemples qui doivent nous porter à penſer que les métaux ſe forment par une modification des pierres & par un changement de leurs particules terreſtres en particules métalliques. Cette métamorphoſe, nous le répétons encore, feroit-elle ſi ſurprenante? Les pierres & les métaux ont des propriétés qui leur ſont communes. Ce ſont les ſubſtances qui ſe reſſemblent le plus par la peſanteur. N'a-t-on pas cherché toujours du métal dans le Spat qu'on appelle *peſant*, parce qu'à cauſe de ſa peſanteur on penſoit qu'il étoit impoſſible qu'il ne fût pas métallique?

Dès que différens exemples & différentes obſervations nous mettent, en quelque maniere, en droit de préſumer ces transmutations; dès qu'il eſt impoſſible de connoître les voyes par les quelles la Nature parvient à les opérer, il en réſulte une vérité dont il faudroït que les hommes avides d'argent fuſſent convaincus. C'eſt que nous ne pouvons jamais imiter parfaitement les ouvrages de la Nature; que jusqu' ici nous ne ſommes parvenus à imiter que quelques pierres, même imparfaitement; que l'art ne pourra guere parvenir à faire des métaux, & que s'il eſt poſſible d'y parvenir, il ne faut point eſpérer d'en tirer des avantages (*i*). Par l'analyſe chymique on décompoſe un corps, & l'on

(*i*) Ces aſſertions peuvent ſervir à faire connoître que dans ce Mémoire on n'attribue qu'à la Nature ſeule le droit de changer une ſubſtance en une autre, & qu'on regarde comme futiles & chimériques les idées des Adeptes. La cupidité des richeſſes eſt la paſſion la plus répandue. Elle

l'on découvre, ou l'on penſe avoir découvert, toutes les parties qui le compoſent & leurs proportions. Suffit-il pour former artificiellement ce corps, de combiner ces parties, & de garder ces proportions? Voila l'erreur. Qu'une mine d'argent, par exemple, ſoit compoſée d'arſenic, de ſoufre, de fer, de cuivre, & d'argent, c'eſt la *mine* d'argent blanche; la Nature pour la former, prend-elle, ou eſt-elle obligée de prendre, de l'arſenic, du ſoufre, du fer & du cuivre tout formés? C'eſt ce qui ne paroit pas vraiſemblable. Elle peut dans ce mêlange enfanter ces ſubſtances par une tout autre voye qui nous eſt inconnue, la ſeule propre à produire cette mine ſous cet aſpect. Quelle différence n'y a-t-il pas entre le Cinabre natif, & celui qu'on fait pour l'imiter?

Elle eſt partout la cauſe de crimes & d'uſurpations, & partout on trouve des hommes qui cherchent ſecretement à faire les métaux qui enrichiſſent. On annonça l'année paſſée (*) en Angleterre une découverte de cette nature. Mr. le Docteur *Price*, à l'aide de deux poudres, l'une rouge, l'autre blanche, fit de l'or & de l'argent. Ses Eſſais furent faits à Guilford avec toutes les précautions qui pouvoient les rendre authentiques, & devant des témoins reſpectables & inſtruits. On n'a plus parlé de cette ſinguliere découverte. En la ſuppoſant vraie & fondée, & en ſuppoſant en même temps qu'elle ne fût pas de nature à contribuer à la multiplication des Eſpeces, comme cela eſt probable, il feroit cependant fort intéreſſant pour les progrès des Sciences de ſavoir comment on préparoit ces poudres. Mais ſi la nouvelle de la mort de l'Auteur, annoncée depuis peu dans les papiers publics, ſe confirme, on ne pourra guere eſpérer de parvenir à cette connoiſſance.

(*) Ce Mémoire a été lu à l'Académie à la fin de l'année 1783.

Von

WETTERSTRALEN,

welche thiere treffen, aber nicht töden.

Verfasser

Johann Jakob Hemmer.



Seit dem die naturforscher das feüer der wetterstralen aufgefangen, und durch genaue, überzeügende versuche gelernet haben, dafs dasselbe mit dem elektrischen feüer, welches wir täglich unter händen haben, völlig einerlei sei, seit dieser grosen und wichtigen entdeckung dörften wir keinen augenblick mehr zweifeln, dafs nicht jemand vom blize getroffen werden könnte, ohne getödet zu werden, wenn uns auch die natur niemal ein beispiel hievon gegeben hätte. Wir jagen einem vogel, einer taube, einem hasen oder hunde das elektrische feüer durch den leib; wir erschüttern das thier dadurch, wir betäüben, wir verwunden, wir töden es, nachdem wir den schlag schwach oder stark machen, auf diesen oder jenen theil des leibes richten, und an diesem oder jenem ende wieder hinaus gehen lassen. Ist der strom dieses feüers heftig; stürzet er sich nebst dem durch edlere und zärtere theile des leibes: so kann er dieselben zerreisen, oder ihre säfte zerstreüen, oder ihre gefäse durch den überflufs der säüre, welche die elektrische materie mit sich führet, zusammen schnüren, folglich den tod verursachen. Auser

diesen

diefen fällen wird das thier das durchftrömen des feüers ohne gefahr des todes empfinden.

Was wir in unfern ftudierzimmern fpielend an kleinern thieren machen, das ift die mächtige natur vermögend, an uns menfchen und an gröfern thieren zu bewirken. Fürchterlich ift oft der bliz, womit fie fich bewaffnet, erfchrecklich das feüer, welches fie in gefchlängelten ftralen auf die erde hin fchläüdert. Hier ftürzet es dem erblafsten hirten eines feiner fchönften rinder tod zu boden; dort entfelet es die liebkofende mutter, in deren armen das kind forglos ruhet (*a*); hier ftrecket es den armen fifcher, da er auf feine beüte lauert, blut- und leblos in feinem kane hin (*b*); da fällt es mit einem betäübenden gepraffel durch eine dickäftige eiche herab, und erfchlägt den wandersmann, der unter derfelben fchuz wider den regen gefuchet hatte.

Doch find die wirkungen diefes himmlifchen feüers nicht immer fo fchädlich, nicht immer tödend. In meiner abhandlung von den wetterleitern habe ich verfchiedene, auch einheimifche beifpiele hievon angeführet. Heüt werde ich ein anderes, fehr wichtiges, hieher gehöriges beifpiel umftändlich befchreiben.

Den 30 brachmonat des jahres 1778 erhob fich nachmittags zwifchen 4 und 5 uhr ein heftiges gewitter, das an manchen orten grofen fchaden that. Ein foldat vom Leopoldhohenhaufifchen regimente der hiefigen befazung, der nach dem, eine ftunde von hier gelegenen dorfe Mundenheim, insgemein Munnernheim, zu eben der zeit fpaziren gieng, wurde nahe an diefem

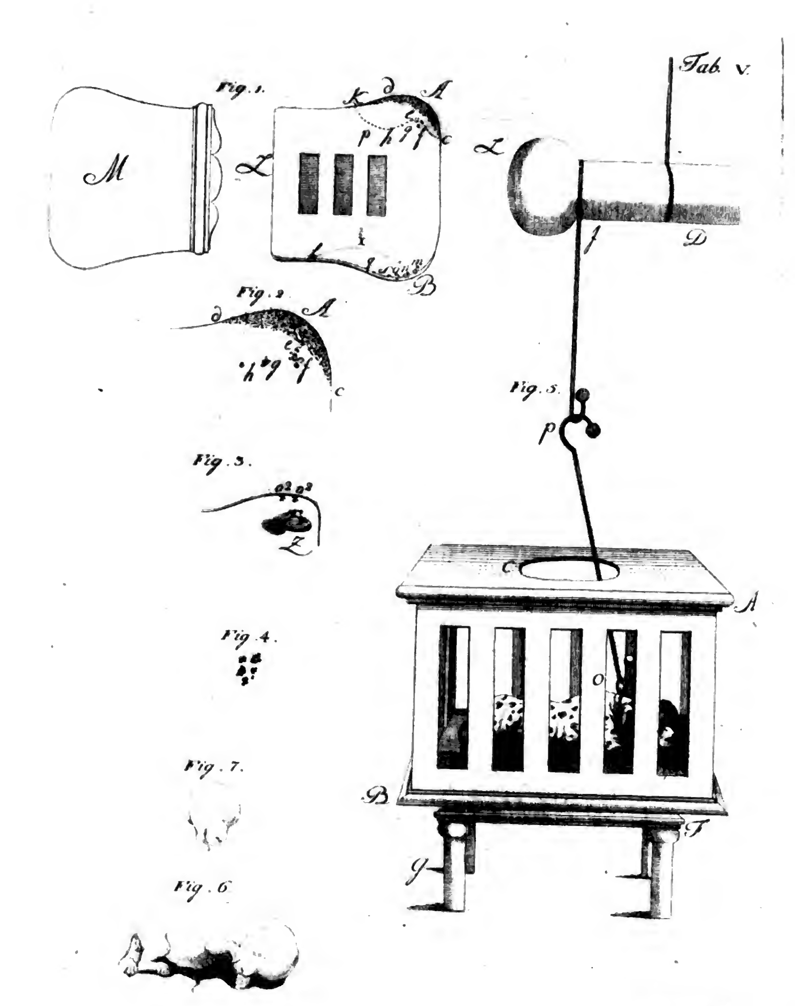
orte

(*a*) So blieb Frakaftor in den armen feiner vom blize getödeten mutter Martia unbefchädigt. Pl. hift. nat. l. 2. c. 51.

(*b*) Beccaria lett. 14.

orte vom regen überfallen. Er rettete sich unter einen grosen bellenbaum, an den er sich mit dem rücken anlehnete, und eine weibsperson, die aus gleicher ursache unter diesen baum floh, stellete sich gerad vor ihn hin. In dieser stellung richtete der kerl die augen nach den ästen des baumes hinauf, um zu sehen, ob sie dicht genug wären, um ihn lang vor dem regen zu schüzen; und in dem augenblicke schoss der bliz auf ihn herab, warf ihn zu boden, und beraubte ihn aller äusern sinne. Die weibsperson wurde nur leicht am fuse getroffen, und nicht umgeworfen. Auf den lärmen, den sie sogleich machte, wurde der soldat in ein haus des genannten dorfes gebracht, wo er erst nach einigen stunden von der betäübung zurück kam, von dem ganzen vorgange aber nicht das mindeste wusste: denn der lezte gedanken, dessen er sich erinnerte, war, dass er nach den ästen hinauf gesehen habe. Der stral, der ihn getroffen hat, nahm seine richtung nach dem nächsten metallenen körper, den er an ihm antraf, und dieses war ein halsschlösschen von tombacke, welches ich die ehre habe, sowohl in natur als in zeichnung hier vorzulegen.
Tab.V.Fig.1. Der linke theil desselben A B L (Tab.V. Fig. 1.), in dessen einschnitte der rechte theil M mit seinen haken eingreift, wurde in dem abgerundeten äusern obern winkel A, der nach dem kopfe gewendet war, auf der oberfläche stark angeschmelzt. Der innere bogen c d des angeschmelzten theiles hat, von einem ende zum andern gerad genommen, 4 französische linien in der länge. Nicht weit von dannen, nach dem entgegen gesezten innern winkel zu, sind noch 4 angeschmelzte kleinere flecken e f g h zu sehen, wovon der erste eckig, die drei übrigen ziemlich rund sind. Die länge des ersten ist 1 linie; der durchmesser des zweiten und dritten hat 4/10, des vierten 2/10 einer linie. Der Abstand dieser 4 flecken unter sich ist ungleich, die richtung der 3 leztern bogenförmig. Nebst dieser schmelzung ist noch ein groser theil des obern randes mit einer merklichen schwärze überzogen, die einer seits vom bogen des randes, anderer seits von

der


Tab. V.
Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 7.
Fig. 6
M
L
A
B
C
D
F
g
p
f
o
Z

der linie c p k, die an den genannten kleinern angeſchmelzten flecken vorbei geht, eingeſchloſſen iſt. Die länge von c bis k beträgt 8 linien. Die ſchmelzung dieſes winkels ſtellet die zweite Figur deütlicher vor. Der untere winkel B dieſes theiles des ſchlöſschens (Fig. 1.) iſt weit ſtärker verlezt. Hier kommen 5 merkliche angeſchmelzte flecken m n o s q am rande vor, die alle vertieſt ſind, ſo, daſs das geſchmolzene metall mit fort geriſſen worden iſt. Der erſte hat 6/10 linie im durchmeſſer. Die 4 übrigen ſind kleiner, und nehmen, nach verhältniſs ihrer entfernung vom erſten, an gröſe ab. Der grund des erſten und zweiten iſt ſehr körnicht. Der abſtand der 4 erſten unter ſich iſt ziemlich gleich, und beträgt ohngefähr 4/10 linie, der lezte aber ſteht vom vierten 1. 3/10 linie ab. An dieſem rande iſt eine noch viel ſtärkere ſchwärzung als am obern. Ihre gränzen ſind der bogen des randes, und die linie o x b, deren äuſerſte punkte 6. 6/10 linien von einander abſtehen. Fig. 2. Fig. 1.

Die flecken n und o ziehen ſich auf die untere fläche des ſchlöſschens hinüber, wo der erſtere einen eben ſo groſen raum n^2, der leztere aber einen weit gröſern o^2 einnimmt, als auf der oberfläche. Sieh die 3 Figur. Auf dem grunde des fleckens o^2 ſizen 6 beträchtliche geſchmolzene körper, welche in der 4 Figur vergröſert vorgeſtellt ſind. Fig. 3. Fig. 4.

Von dem jezt beſchriebenen untern rande ſprang der ſtral auf den knopf Z (Fig. 3.), welcher der nächſte unter den dreien iſt, welche das halsband vermittelſt ſeiner knopflöcher zu halten pflegen. Aus dieſem knopfe ſchmelzte er ein beträchtliches ſtück weg, und das loch iſt hier merklich gröſer, als eines der obigen fünfe. Seine breite macht 9/10 linie aus, und es zieht ſich bis auf die unterfläche des knopfes hin, womit er auf dem halſe aufſas. Fig. 5.

Die ganze untere fläche dieses theiles des schlöschens, samt den 3 genannten knöpfen, hat einen starken bleifärbigen überzug bekommen, der so fest anhängt, dass er sich durch kein leichtes reiben, z. b. mit einem nassen tuche, sondern blos durch einen harten scharfen körper, als eine feile, weg bringen läst.

Diese vielfältige beschädigung des schlöschens habe ich etwas umständlich beschrieben, so wohl um die grose stärke des schlages, als seine wunderbare, aber doch ordentliche wirkung an dem metalle zu zeigen. Die schmelzungen finden sich blos am obern und untern theile des schlöschens, weil der stral, er sei natürlich oder künstlich, bei seinem durchfahren durch einen leiter seine zerstörende kraft hauptsächlich bei dem ein- und austritte auszuüben pfleget. Die breite des einfahrens ist l k (Fig. 1.), des ausfahrens m b; die schmelzung betraf aber fast nur die winkel A und B, weil diese theile sich der figur der spizen mehr näherten, und ihnen daher der elektrische strom lieber nachgieng. Das Knöpfchen Z ist sehr beschädiget, weil das feüer von B darauf sprang, und sich von demselben auf einen schlechtern leiter, nämlich den hals des soldaten, stürzete.

Fig. 1.

Wie wohl der stral gerades weges auf das schlöschen fuhr: so hat er doch, wie bei dem mägdchen von Brühl (vol. IV phys. p. 88), seine verwüstung schon über demselben angefangen. Aus dem linken ohre lief dem kerle etwas blut, und seit dem sausete ihm dasselbe, und er hörete nicht wohl daran. Doch hat er sonst nicht das geringste ungemach am kopfe gespüret. In dem genicke sind ihm die kurzen hare alle bis auf die haut abgebrennt, und diese ist daselbst kolenschwarz geworden.

Von dem schlöschen warf sich das feüer, oben besagter masen, auf den hals, und verlezete denselben an den orten, die unter oder an den geschmelzten metalltheilen lagen, sehr stark,

indem

indem haut und fleifch weg gefchlagen wurden. Nach diefer gemachten wunde theilete fich der ftral, und lief über die beiden arme herunter. Auf dem linken arme machte er einen rothen, 6 linien breiten ftreif, der von befagter wunde bis an den oberarm gerad fort lief, alsdann aber fich fchief nach deffen innern feite zog, und über diefe bis an die mitte des vorderarmes, wo fich die metallenen knöpfe an dem auffchlage des rockärmels befanden, herab gieng. An der handwurzel (carpus), an welcher zwei pare metallene hemderknöpfe lagen (denn der kerl hatte hänfene überärmel an), waren die härchen auf der haut alle verfenget; es äuferte fich aber auch dafelbft ein empfindlicher fchmerz, welcher die bewegung der hand hemmete. Derfelbe ift aber nach 5 tagen wieder völlig vergangen.

Mitten auf der rechten achfel war eine wunde von einem halben zolle im durchmeffer. Nahe dabei fieng ein fchmaler, 2 linien breiter rother ftreif an, der fich in gerader linie bis an das fchlüffelbein erftreckte, und an zweien orten verfchiedene kleine äfte von fich gab. Ein anderer rother ftreif, der mit dem auf dem linken arme von gleicher breite war, lief über die äufere feite des armes, von der fchulter bis an die hälfte des vorderarmes, in gerader linie herab. An der handwurzel war eine befondere wunde von 1 zolle im durchmeffer. Auch hier waren die härchen weg gefengt, und ein gleicher fchmerz lähmete die hand. Doch war diefe lähmung von kürzerer dauer als die andere.

Der elektrifche ftrom mufs auch die bruft des foldaten gewaltig erfchüttert haben: denn er fpürete zwei tage lang ein heftiges drücken darauf, und viele befchwernifs im athemholen.

So fah es mit dem oberleibe des mannes aus, den ich zwei male befichtiget und befraget habe. Nach dem berichte des

U 2 feld-

feldscherers war der untere leib ganz frei und unverlezt, auser, dass sich ein schmaler dunkelrother streif über die obere seite des linken schenkels, wo der säbel hieng, bis beinahe an das knie hin zog. Auch hat der stral so wohl die kleider des kerles als alles übrige metall, das er an und bei sich hatte, völlig verschonet.

Den 11 heümonat war der soldat wieder ganz her gestellt, und wurde aus dem krankenhause entlassen. Sein gehör hat er mit der zeit auch wieder vollkommen erlanget.

Aus den verlezungen des leibes sieht man, dass auch hier die metalle den stral vorzüglich geleitet, und zum theile wunden verursachet haben. Dahin gehören, nebst dem schlösschen, die knöpfe an den aufschlägen der ärmel, die hemderknöpfe, und der säbel. Dass die verlezungen nicht bei allen, auch gleichen metallen gleich stark gewesen sind, kann theils aus ihrer verschiedenen lage, theils aus der verschiedenen beschaffenheit der darunter gelegenen theile des leibes her gekommen sein. Je schlechter der leiter ist, den ein elektrischer strom durchfährt, desto mehr widerstand findet er darin, und desto gröser sind folglich die verwüstungen, die er machen muss, um seinem zuge zu folgen, und seinen weg mit gewalt fort zu sezen. Nun haben aber die theile des thierischen körpers, theils aus sich, theils wegen ihrer vermischung mit andern theilen, nicht alle einerlei kraft zu leiten. Eigentlich kommt die leitende kraft nur den flüssigen theilen zu: denn wenn die festen theile, sie seien hart oder weich, vollkommen ausgetroknet sind, lassen sie das elektrische feüer schwer durch. Unter den flüssigen theilen hat der nervensaft die stärkste kraft zu leiten, wovon ich mich durch folgenden versuch überzeüget habe. Ich schnitt mit beihilfe eines freündes aus einer frisch getödeten kaze eine blut- und schlagader, einen muskel, und einen nerven heraus, troknete diese stücke mit einer lein-

wand

wand ſauber ab, und verſuchte damit nach einander eine flaſche zu entladen. Die entladung geſchah durch die beiden adern nach vielem und langen ziſchen, durch den muskel nach wenigerm, doch oft wiederholtem ziſchen, durch den nerven in einem ſchlage ſchnell und raſch, faſt eben ſo, wie durch eine metallene ruthe. Nichts thut aber dem elektriſchen ſtrome bei den thieren mehr widerſtand als das fett.

Hieraus läſst ſich erklären, warum verſchiedene perſonen, auch von gleicher ſtärke, denſelbigen elektriſchen ſchlag oft unterſchiedlich empfinden. Denn geht derſelbe durch verſchiedene glieder, ſo iſt die ſache von ſich ſelbſt klar. Fährt er aber auch durch einerlei glieder, ſo können bei einer perſon mehr hemmende oder ſchlecht leitende theile als bei der andern im wege liegen. Und hierin mag die urſache zu finden ſein, warum dieſer erſchrekliche ſchlag unſerem ſoldaten nicht tödlich geweſen iſt, da er doch hundert andern, auch bei gleicher richtung ſeines ſtromes, das leben genommen haben würde. Uebrigens hat dieſer mann bei ſeinem unglücke zwei hauptvortheile vor dem mägdchen von Brühl gehabt, die zu ſeiner erhaltung ohne zweifel ſehr viel beigetragen haben, nämlich, daſs der elektriſche ſtrom weder ſein hirn, noch ſeine lunge ſo ſtark angegriffen habe, als bei dem mägdchen. Bei dieſem fiel das feüer auf den eiſendrat der haube, der über die ſtirne und die ſchläfe her lief, wodurch das hirn gewaltig ausgedehnt werden muſte, ſonderlich, da der ſtrom durch dasſelbe gerad durchgieng, um ſich auf die eiſernen haften zu werfen, die an dem leibchen über die bruſt herunter lieſen. Und dieſe haften machten es, daſs das feüer auch die lunge durchſtrömte, wo die wirkung ſeiner ſäüre nicht anders als höchſt ſchädlich ſein konnte. Bei dem ſoldaten hingegen warf ſich der ſtral gerades weges auf das ſchlöſschen, welches ganz unter dem kopfe, nämlich auf dem nacken lag, wie wohl nicht zu läügnen iſt, daſs auch

dieser ort wegen des daselbst vorbei laufenden grosen hirnastes, das rückenmark genannt, ziemlich gefährlich sei. Von dem schlöschen liesen zwei beträchtliche äste des elektrischen stromes über die arme herunter, wodurch ein groser theil seiner gewalt von der lunge weg geführet wurde, wie wohl diese nicht ganz unberührt geblieben ist, indem wenigstens derjenige ast da durch gieng, welcher vom säbel gelocket auf und über den schenkel hinab floss; und dieses durchströmen hat vermuthlich die beklemmung der brust verursacht, von der wir oben erwähnung gethan haben.

Elektrische

VERSUCHE

mit belegten Thieren.

Verfasser

JOHANN JAKOB HEMMER.



DIE naturforscher haben sich bisher gleichsam mit vereinten kräften bestrebet, den wirkungen des elektrischen feuers alle gattungen der körper, hauptsächlich aber thiere, fast unter allen möglichen umständen auszusezen, theils um der vollkommenen kenntniss dieses mächtigen elementes immer näher zu kommen, theils um den umfang der vortheile, die das menschliche geschlecht davon zu erwarten hat, mehr und mehr zu erweitern, welches denn, nebst der verherrlichung des schöpfers, jeder zeit der hauptzweck unserer bemühungen sein muss.

Bei

Bei diesen versuchen der naturforscher ist jedoch ein wichtiger gegenstand, der mir alle aufmerksamkeit zu verdienen scheinet, noch gänzlich übergangen worden, nämlich zu untersuchen, was die elektrizität für eine wirkung auf die leibesfrucht der thiere habe; ob sie derselben gedeihen oder schaden bringe, und unter welchen umständen das eine oder das andere statt habe; oder ob sie in derselben gar keine merkliche folgen verursache. Wie nothwendig wird die entscheidung dieser frage dem naturforscher nicht, wenn sich ihm weibspersonen dar stellen, welche elektrisirt zu werden begehren, entweder um die empfindungen, welche dieses feüer erreget, aus edler wissbegierde kennen zu lernen, oder um hilfe wider schmerzhafte plagen oder krankheiten in diesem heilungsmittel zu finden, welche sie in den gewöhnlichen arzneimitteln vergebens gesuchet haben. Das abweisen kann hier unhöflich, hart, unbarmherzig gegen eine schwangere, und die erfüllung ihres begehrens grausam gegen ihre frucht sein.

Bei dem ersten anblicke der sache sollte man glauben, das Elektrisiren müsse einen erwünschten einfluss auf den thierischen keim haben. Denn da die elektrischen theilchen alles durchdringen, die ausdünstung vermehren, den kreislauf des blutes beschleünigen, die absonderung der säfte befördern, und alle theile des körpers ausdehnen, erweitern und strecken: so scheinet es, sie müssten der leibesfrucht, dieser thierischen pflanze, wenn ich so reden darf, eben so wohl ein gedeihliches fortkommen und wachsthum verschaffen, als sie es bei den pflanzen und gewächsen der erde thun, wie dieses leztere durch zuverlässige versuche bekannt ist. Betrachtet man aber auf der andern seite, dass durch eben diese beförderung der ausdünstung und anderer auslerungen der mutter die frucht leicht geschwächt werden könne; dass die zitternde bewegung und die schwingungen, welche der frucht durch ein stärkeres zu- oder abströmen

strömen der elektrischen materie mitgetheilet werden, ihre zarten nerven vielleicht verziehen, die nöthigen säfte zerstreüen, die bildung gewisser theile hemmen u. dgl.; so sollte man mehr schaden als nuzen von seiten der elektrizität für die leibesfrucht vermuthen. Doch da in der naturlehre alles auf die erfahrung ankommt, welche oft die scheinbarsten vernunftschlüsse zernichtet: so habe ich auch diese frage der entscheidung dieser treüen lehrerin unterwerfen wollen.

Da diese versuche natürlicher weise mit schwangern weibspersonen nicht gemacht werden können: so habe ich belegte thiere dazu nehmen müssen. Was die erfahrung von diesen lehret, wird man mit gewissen einschränkungen auf jene anwenden können.

Zum anfange meiner versuche wählete ich eine gesunde hündin von mittelmäsiger gröse, welche mir von dem hiesigen herrn oberjägermeister, freiherrn von Hake, zu dem ende überlassen, und den 7 weinmonat des jahres 1779 in gegenwart eines seiner jäger beleget worden ist. Sie war ohngefähr 12 jahre alt, und hat immer glücklich und zahlreich geworfen. Damit aber die zarte frucht mehr bestand und festigkeit bekäme, ehe sie der wirkung des elektrischen feüers ausgesezet würde: so lies ich die hündin die ersten 8 tage in ruhe.

Da ich ordnungsmäsig in der sache verfahren wollte: so nahm ich mir vor, alle stuffen der elektrizität, von der schwächsten bis zur stärksten, mit meinen thieren zu durchgehen, und den erfolg bei jeder derselben genau anzumerken. Ich bestimmte daher dieses mal für meine hündin das elektrische bad, als die gelindeste art zu elektrisiren, womit ich auch vom anfange bis zum ende, oder bis zum werfen der hündin, fort zu fahren beschlofs.

Damit

Damit man ſich einigen begriff von dem grade der ſtärke dieſes bades machen könne: ſo will ich eine ganz kurze beſchreibung der elektriſchen maſchine her ſezen, deren ich mich dabei bedienet habe. Dieſe maſchine iſt eine Ingenhousziſche. Die glasſcheibe hat 24 zolle im durchmeſſer, und iſt gegen die achſe mit ſiegellacke überzogen. Es ſind 3 wohl abgerundete leiter dabei, deren einer 3 ſchuhe in der länge, und 3 zolle im durchmeſſer, die zwei übrigen jeder 8 ſchuhe in der länge, und 8 zolle im durchmeſſer haben. Alle drei werden durch glasſäulen getragen, die 12 zolle lang, und mit ſieglIacke überzogen ſind. Iſt dieſe maſchine ein wenig gut zugerichtet, ſo ſchlägt ſie 4 franzöſiſche zolle lange funken. Richtet man ſie aber mit etwas mehr ſorge zu, ſo ſpringen die funken einen halben ſchuh weit, ſonderlich, wenn ſie einen freien Abfluſs in die erde bekommen.

Um meinen verſuch gemächlich anſtellen zu können, lies ich einen vierekigen hölzernen kaſten A B (Fig. 5.) machen, Fig. 5. der rings herum gegittert, oben und unten aber mit einem ganzen boden verſehen, und von ſolcher gröſe war, daſs die hündin gemächlich plaz zum liegen und zum ſtehen darin hatte. Eine der gitterſeiten lies ſich wagerecht ſchieben, und diente zur thüre. Der obere boden hatte in der mitte ein geräumiges rundes loch C; durch welches eine an den leiter D L gehenkte S-förmige metallene ſtange I P O hinab ging; die mit ihrem untern ende in den ring des halsbandes der eingeſchloſsnen hündin eingehenkt wurde. Der kaſten war überall auf das genaueſte abgeſchärft, damit das feüer ſich durch die ecken nicht zerſtreüte, und er ſtund mit dem thiere während dem verſuche auf dem elektriſchen ſchemel F G abgeſondert.

Den 14 weinmonat nachmittags um 3 uhr machte ich nun den anfang mit dem elektriſiren, und hielt in der folge täglich

dieſelbige ſtunde. Die erſten 8 tage elektriſirte ich die hündin jedes mal nur eine halbe, nach der zeit aber eine ganze ſtunde. Um ohngefähr zu ſehen, wie gros der verluſt wäre, den ſie durch die vermehrte ausdünſtung litte, wog ich ſie das erſte mal vor und nach dem elektriſiren, und fand, daſs ſie während der halben ſtunde, da ſie unter feüer geſezt war, 175 grane von ihrem gewichte verlohren hatte. Ich lies ſie unmittelbar nach dem zweiten abwiegen eine halbe ſtunde ruhig auf der wagſchale liegen, wog ſie alsdann wieder, und es zeigte ſich, daſs ſie in dieſer zeit 161 grane verloren hatte. Sie hat allſo in der halben ſtunde, da ſie elektriſirt wurde, 14 grane mehr als in der folgenden halben ſtunde verloren.

Vier ganze wochen, nämlich von dem oben genannten tage bis den 10 windmonat (novembris) einſchlieslich, wo das feüer auſerordentlich ſtark war, befand ſich die hündin recht wohl, und nahm in ihrer tracht ſichtbarlich zu. Den 11 windmonat lies ſie morgens das vorgeſtellte freſſen unberührt ſtehen. Eben das that ſie auch des mittags. Sie zeigete ſich den ganzen morgen ſehr unruhig, und faſt jeden augenblick, wo ſie gieng oder ſtund, ſezte ſie ſich nieder, und lies ihr waſſer, weswegen ich fürchtete, ſie möchte noch denſelbigen tag vermachen (unzeitig werfen). Ich ſezete daher den nachmittag mit dem elektriſiren aus. Ihre umſtände waren den ganzen tag dieſelbigen, auſer, daſs ſie des abends ein wenig milch ſchleckte. Uebrigens eilte ſie gleich einer matten perſon, die ſich nicht lang auf den füſen halten kann, ihrer liegerſtatt immer begierig zu, da ſie ſonſt dem ſpazierengehen eben ſo begierig entgegen ſah.

Den folgenden morgen war ſie in groſer hize, keichete mit ausgehenkter zunge ſehr ſtark, ſchüttelte oft mit dem kopfe, und that bisweilen wunderbare ſäze in die höhe. Als ich ſie

gegen

gegen mittag in die frische luft hinaus führen lies: bellete sie die vorbei gehenden wider ihre gewohnheit an, und sah dabei so falsch und verwirrt aus, dass die leüte sie der wuth verdächtig hielten. Als ihr führer sie wieder nach hause gebracht hatte, und ihre umstände sich nicht änderten: lies ich den jäger kommen, der bei dem herrn oberjägermeister die aufsicht darüber gehabt hatte. Diesen bellete und fuhr sie den ersten augenblick als einen fremden menschen an, welches er als ein zeichen ansah, dass die hize ihr den kopf wirklich stark angegriffen habe. Er wollte ihr etwas leinöl einschütten, um die hize durch die abführung zu dämpfen, allein sie schlückte nichts hinunter. Wegen aller dieser umstände muste ich natürlicher weise auch heüt mit dem elektrisiren aussezen. Sie nahm diesen tag eben so wenig nahrung zu sich als den vorigen. Gegen abend, einige stunden nach dem versuche, ihr öl einzuschütten, fand der bediente sie ohngefähr 10 schuhe von ihrem stalle mit dem stricke, womit sie angebunden war, tod auf der erde ligen. Der strick, welcher ziemlich stark war, war entzwei gerissen, welches die grose gewalt zeiget, mit welcher das thier einen saz gethan haben muss, um sich luft zu machen.

Den folgenden tag lies ich die hündin öffnen, um zu sehen, ob das elektrisiren, oder etwas anderes an dem tode schuld gewesen sein möchte. Herr direktor Leist und sein gehilf Moser waren so gütig, die zergliederung in meiner und einiger andern naturforscher gegenwart vorzunehmen. Dabei fand sich nun folgendes.

1) Waren die gefäse des hirnes sehr aufgetrieben; aber nichts zerrissenes, noch ausgetretenes geblüt war daselbst zu sehen.

2) War der magen samt den gedärmen sehr entzündet.

3) Das herz, welches an feinen beütel durchaus, nur nicht mit der fpize, angewachfen war, war voll fchwarzer flecken. Das blut in der rechten herzkammer war fehr fchäümig und noch ganz flüffig, welches ein zeichen einer grofen verhizung, und einer gänzlichen auflöfung deffelben war.

4) Lunge, milz, leber, wie auch die luft- und fpeiferöhre, waren weder entzündet, noch fonft mit einem fehler behaftet.

5) In der mutter, die gut und frifch ausfah, fanden fich 9 wohl gebildete junge hunde, denen aufer dem leben, das fie mit der mutter verloren haben, nichts zu fehlen fchien. Ihre
Fig. 6. geftalt und lage zeiget die fechste figur. Der kopf, an welchem hier das maul durch die vorderpfoten halb bedeckt ift, wird in der
Fig. 7. fiebenten figur ganz frei vorgeftellt. Sie hatten 1 zoll, 4.1/3 linie in der länge und 6.1/3 linie in der dicke. Jedermann war verwundert, dafs diefelben nicht gröfer waren, da fie doch fchon vollkommen 5 wochen alt, und folglich fchon über der hälfte ihrer tracht waren. Sie müffen allfo durch das elektrifiren im wachfen aufgehalten worden fein, wovon man eher das gegentheil nach den oben angeführten gründen vermuthen follte, oder fie müffen in den lezten 4 wochen ungemein fchneller wachfen, welches fich durch wiederholte eröffnungen trächtiger hündinnen beftimmen liefe.

So begierig ich war, meine verfuche fort zu fezen, fo fchwer war es mir, thiere zu bekommen, von denen ich verfichert wäre, dafs fie auf diefen oder jenen tag, und nicht früher, beleget worden feien: denn ohne diefes wäre der verfuch alle male mangelhaft, wie aus dem obigen erhellet. Endlich bekam ich den 26 lenzmonat (Martii) des jahres 1781 vom herrn forftmeifter Kettner wieder eine hündin, von der ich in anfehung diefes ftückes verfichert fein konnte. Sie war ohngefähr

fähr ſo gros als die erſte, war 3 jahre alt, trug zum erſten male, und war vor 13 tagen belegt worden.

Um keine zeit zu verlieren, fieng ich den verſuch mit ihr noch denſelbigen tag, nachmittags um 3 uhr an. Ich elekriſirte ſie täglich um eben die ſtunde, eben ſo lang, und auf eben die art, wie die erſtere hündin. Sie hielt ihr bad 7 ganze wochen, unausgeſezt, mit vollkommoner geſundheit und aller munterkeit aus, warf zur gewöhnlichen zeit 7 ſtarke, ſehr geſunde Junge, und befand ſich auch nach dem beſtändig recht wohl.

Der erfolg des elektriſchen bades iſt bei dieſen zwei hündinnen ſo verſchieden geweſen, daſs ſich noch wenig daraus ſchlieſen läſt. Indeſſen kommt ein unterſchied in drei merklichen umſtänden bei ihnen vor, den man nicht auſer acht laſſen darf. Die leztere hündin war nämlich weit jünger, als die erſtere; ihre zeügungsgefäſe waren noch durch keine tracht geſchwächt, und ihre frucht hatte bei dem anfange des verſuches ſchon mehr feſtigkeit als die frucht der erſtern. Ob, und in wie fern dieſer unterſchied mit dem tode der erſten hündin verbunden geweſen ſei, wird die erfahrung bei fortſezung der verſuche lehren.

VERSUCHE

über die wirkungen verſchiedener luſtarten auf die vegetation

und

über diejenige luſt, welche gewüchſe liefern.

von

D. Georg Adolph Suckow.



ERSTER ABSCHNITT

von den wirkungen verſchiedener luſtarten auf die entwickelung des keimes.

Erſter verſuch.

EIN gefäſs in welches ich kreſſeſaamen (Lepidium ſatiuum L.) in gute gartenerde geſäet, und ſolchen gehörig begoſſen hatte, ſezte ich unter eine glocke auf die luftpumpe, und evacuirte den recipienten bis zu 9 linien barometer höhe, in welcher verdünnung der luft der ſaame in der folge erhalten wurde. Ein anderes gefäſs mit dergleichen ſaamen, ſezte ich, nachdem es mit gleich viel waſſer begoſſen war, an die freie luft. Nach drei tagen fing der ſaamen in dem leztern gefäſe aufzugehen an; hingegen zeigte ſich bis zum ſechsten tage nicht die mindeſte ſpur von einem keime, an demjenigen ſaamen, welcher in der verdünnten luft ſtand.

Zweiter

Zweiter versuch. Den in der freien luft auf einen zoll erwachsenen saamen sezte ich nunmehr unter den recipienten, welchen ich ebenfalls auf 9 linien barometerstand evacuirt erhielt, und dafür jenes gefäss, welches in der verdünnten luft gestanden, in das freie. Lezterer fieng nach drei bis vier tagen zu keimen an, da indess der aufgewachsene saame in der verdünnten luft verdarb.

Dritter versuch. Zwei zuckergläser füllte ich zur hälfte mit guter gartenerde, säete kressesaamen hinein, und nachdem er in beiden gläsern, mit gleicher menge wasser begossen worden, verband ich das eine gefäss mit einer schweinsblase, das andere aber blieb offen. Nach etlichen tagen fieng der saame in beiden an aufzugehen, an dem verbundenen gefäse wurde aber die blase immer tiefer hineingedruckt, und endlich bei weiterm wuchse der pflänzchen so stark hineingezogen und angespannt, als auf der luftpumpe zu geschehen pflegt, wenn man mit blase verbundene cylinder evacuirt. Der saame hörte endlich zu wachsen auf, die emporgeschossenen pflänzchen legten sich um und verdarben, da die in der freien luft indessen sehr gut fortwuchsen.

Vierter versuch. Ein ähnlicher erfolg zeigte sich, als ich in einer flasche, welche mit reinem sande zur hälfte erfüllt war, salatsaamen säete, und nachdem solcher gehörig angefeuchtet worden, auf die öfnung des gefäses eine gekrümmte gläserne röhre lutirte, deren andere öfnung in ein gefäss mit queksilber reichte. Bei dem aufkeimen der saamen stieg das queckſilber merklich in die höhe, und zeigte durch seinen stand eine immer zunehmende verminderung der luft.

Fünfter versuch. Auf einen am boden abgeschnittenen stock von johannistrauben befestigte ich eine gekrümmte gläserne röhre mit gleichlaufenden schenkeln, und eine gleiche röhre auf einen

stock

ſtock eines jungen pflaumenbaumes, von beiden wurde der andere ſchenkel der röhren in gefäſe mit queckſilber geſenkt, in welchem zuſtand ſie vom april 1783 einige monate blieben. Das queckſilber ſtieg gar bald in beiden röhren an 4 linien über den niveau, behielt aber nicht immer einerlei ſtand; auch nahm die höhe nicht gleichförmig zu.

Sechster verſuch. Den 17. ſeptember 1781 ſäete ich in zwei mit gartenerde gefüllte zuckergläſer, ſalatſaamen, und brachte das eine unter einen cylinder mit gemeiner luft, das andere aber lies ich im freien ſtehen. In beiden gefäſen gieng das keimen der ſaamen in gleicher zeit vor ſich, und den 22., wo ſchon kleine pflänzchen aufgeſchoſſen waren, ſtand das waſſer, womit ich die gemeine luft in dem cylinder eingeſchloſſen hatte, um 3 linien höher. Nachher wollten aber die pflänzchen unter dieſer luft nicht weiter fortwachſen, ſondern legten ſich um und fiengen an zu ſchimmeln, da hingegen die im freien ſtehenden friſch geblieben waren.

Die luft, in welcher jener ſalatſaame gewachſen war, prüfte ich nun mit einem Fontaniſchen eudiometer (*a*), wo ein maas derſelben mit einem maaſe ſalpeterluft 1,95 maas ausmachte. Die luft war mithin durch das keimen und wachſen beträchtlich phlogiſticirt, und eben dadurch auch vermindert worden.

Siebenter

(*a*) Der eudiometer, deſſen ich mich zu allen folgenden verſuchen bediente, iſt von *Martin* in Londen gearbeitet, und von der art, wie er in Herrn J. *Jngenhouſs* verſuchen mit pflanzen (aus dem Engl. Leipzig 1780. 8.) 1te bis 6te figur; und in *Tiberius Cavallo* abhandlung über die natur und eigenſchaften der luft (aus dem Engl. überſezt) Leipzig. 1783. 8., 3te tafel 1. 2. und 3. figur, ſich abgebildet findet. Die übrigen werkzeuge des Fontaniſchen apparats, und deſſen einrichtung habe ich in des Herrn *Crells* neueſten entdeckungen 10. bande beſchrieben, ſo wie wir ſie durch die vorſorge Sr. Excellenz des Herrn grafen *von Sickingen* beſizen.

Siebenter versuch. Den 7. November 1781 steckte ich in verschiedene bechergläser, welche mit gartenerde gefüllt worden, bohnen, und brachte davon

1) eines unter einen cylinder mit gemeiner luft,

2) ein anderes unter fixe luft,

3) ein glas unter entzündliche luft, und

4) das lezte unter salpeterluft.

Da die gefäse auf dem brette des behälters unter wasser stunden, so wurde die fixe luft von zeit zu zeit erneuert, so wie sie das wasser verschluckte. Die vier gefäse mit den saamen blieben nun an vierzehen tage unter den cylindern, binnen welcher zeit sich aber nur unter der gemeinen luft die bohnen zum keimen anliesen, nach dem aufgehen aber im wuchse zurück blieben, wobei das wasser in dem gefäse, gleichfalls an drei bis vier linien in die höhe trat. In den übrigen cylindern wollte sich aber kein keim zeigen, und in der fixen luft war die erde mit schimmel überzogen.

Achter versuch. In die entzündliche und salpeterluft, unter welcher jene saamen gestanden, brachte ich neue bohnen, und gefäse damit auch unter cylinder mit frischer fixer und gemeiner luft. Allein in der nämlichen zeit waren keine bohnen gekeimt, auser in der gemeinen luft.

Neunter versuch. Salatsaamen welcher in bechergläser gesäet war, wurde

1) unter gemeine luft,

2) unter fixe,

3) unter entzündliche,

4) unter salpeterluft, und

5) unter luft gebracht, welche durch eine mischung von eisenfeile und schwefel vermindert und phlogisticirt worden war.

Diese saamen, welche den 24. November unter die luftarten gebracht wurden, giengen binnen drei wochen nicht auf, und blos in der gemeinen luft entwickelten sich keime und wuchsen pflänzchen empor, welche sich aber bei weiterer verminderung der luft umlegten und verdarben. Die sämmtlichen bechergläser mit den saamen wurden hierauf an die freie luft gesezt, wo nach einigen tagen der saame welcher unter der entzündlichen luft gestanden, nebst dem unter der phlogisticirten luft zu keimen anfieng, die übrigen aber alle fähigkeit hierzu verlohren hatten.

Zehenter versuch. Unter die recipienten, in welchen jene saamen gehalten worden, brachte ich bechergläser, in denen bereits salatsaame aufgegangen war. In der salpeterluft waren schon den folgenden tag die pflänzchen völlig verdorben, dauerten länger in der fixen, noch länger in der entzündlichen, und am längsten in der phlogisticirten luft aus.

Eilfter versuch. Den 15. September 1783 wurde ein becherglas, mit salatsaamen, welcher in reinen sand gesäet war

1) unter vitriolsaure luft,

2) ein anderes unter kochsalzsaure luft, und

3) noch eines unter laugensalzige luft gebracht, wo sie auf dem wasserbehälter bis zum 29. stehen blieben. Während dieser zeit waren nur von demjenigen saamen, welcher unter dem recipient mit der kochsalzsauren luft stand, einige einzelne saamen aufgegangen und zu pflänzchen aufgewachsen, deren blättchen aber geschlossen blieben. Nachdem die saamen aus

den

den cylindern an die freie luft gefezt wurden, fand fich inzwifchen bei dem faamen, welcher in der kochfalzfauren luft geftanden kein weiterer keim, und die faamen welche in der vitriolfauren und laugenfalzigen luft ausgefezt gewefen, giengen nachher gar nicht auf.

Zu den verfuchen mit diefen luftarten, fo wie auch mit der fixen luft, würde ich eine vorrichtung mit queckfilber gewählt haben, wenn bei diefer alle wäfsrigte feüchtigkeit gänzlich zu vermeiden gewefen wäre. Da aber die faamen feücht unter die luftarten gebracht werden muften, und hiebei doch immer ein theil der luft vom waffer verfchluckt wurde, fo ftellte ich die cylinder mit der vorficht auf den wafferbehälter, dafs ich von zeit zu zeit die abforbirte luft erfezte.

Zwölfter verfuch. Den 20. September wurde ein gefäfs, in welches falatfaamen in fand gefäet war, unter einen cylinder mit dephlogifticirter luft gebracht, welche ich aus fchmelzenden falpeter gewonnen hatte. Die luft war von der art, dafs fie mit einem maafe falpeterluft 0,50, mit dem zweiten, 0,10, mit dem dritten 0,90, und mit dem vierten 1,90 maafe gab. In diefer luft ftand der faame bis zum 29.; den 25. waren fchon die faamen alle gekeimt, und den 29. etwas empor gewachfen, in welchem wuchfe fie aber zu bleiben fchienen. Die blättchen der pflanzen fahen gelblich aus, und hatten ein mattes kraftlofes anfehen, welches keinen weitern wuchs in diefer luft verfprach. Nachdem die pflänzchen aber aus derfelben genommen, und kaum zwei täge in der freien luft geftanden hatten, waren fie fehr frifch, und ihre blätter bekamen die gewöhnliche grüne farbe.

Die dephlogifticirte luft, unter welcher jener faame gekeimt hatte, war fchon merklich phlogifticirt, und gab ein maas von ihr mit einem maafe falpeterluft 1,25, mit dem zweiten maafe

1,35, mit dem dritten maaſe 1,52, und mit dem vierten 1,73 maaſe. Demohnerachtet brachte ſie zu wiederholten malen eine ausgeblaſene kerze wieder in flamme, und brannte auch eine kohle mit dem gewöhnlichen hellen ſcheine in ihr.

Dreizehenter verſuch. Auf einen mit gartenerde gefüllten ſcherben, ſezte ich einen gläſernen trichter, um welchen ich die erde anhäufte und begoſs. Vermittelſt dieſes trichters leitete ich durch eine, mit einer tubulat-retorte verbundenen, und an den trichter befeſtigten röhre, ſalpeterſaure dämpfe, welche ich aus einer auflöſung von kupfer in ſalpeterſäure entband, auf die erde. Als die auflöſung des kupfers beendigt war, ſäete ich ſogleich in dieſen mit ſalpeterdämpfen angeſchwängerten grund ſalatſaamen, den ich mit friſcher erde bedeckte. Ein probe-ſcherben, welcher ſalatſaamen in gewöhnlicher erde enthielt, wurde nun mit jenem in die freie luft geſezt. Nach etlichen tagen war in dem leztern ſcherben der ſaamen vollkommen aufgegangen, da hingegen in der mit den ſalpeterſauren dämpfen imprägnirten erde ſich auch in vierzehen tagen kein keim zeigte.

Vierzehenter verſuch. Mit der nämlichen zurüſtung, indem ich den trichter auf einen ſcherben mit gartenerde ſezte, ſchwängerte ich ſolchen mit entzündlicher luft an, welche aus zink und vitriolſäure entbunden wurde. Ich ſäete hierauf ſalatſaamen in dieſe erde, und ſtellte mit ſolchen einen probeſcherben in die freie luft. In beiden gieng der ſaame nach einigen tagen gleich gut auf, und in dem fernern wuchſe zeigte ſich ebenfalls kein unterſchied.

ANMERKUNGEN.

Die beiden erſten verſuche, welche mehrere male mit gleichem erfolge wiederholt wurden, zeigen, daſs zur entwickelung des keimes, und der fortſezung des wuchſes der pflanzen,

der

der zutritt unferer atmofphärifchen luft, und zwar von einer befondern tüchtigkeit, unentbehrlich fei. Ohnerachtet ich die verfuche unter einer noch verdünntern luft nicht fortfezen konnte, fo beweifst fich doch jene verdünnung zur gänzlichen zurückhaltung des keimes hinlänglich. Inzwifchen müffen noch viel geringere verdünnungen die entwickelung deffelben verhindern, wiewohl fich der verfchiedenen natur der pflanzen und ihres faamens wegen, keine fo fichere gränze derjenigen luftdichte feftfezen laffen dürfte, in welcher die entwickelung des keimes aufhörte.

Von den übrigen unterfuchten luftarten ift keine einzige, aufer der atmofphärifchen, dem wachsthume günftig; fie unterfcheiden fich aber doch in ihren wirkungen, da die falpeterluft, die fixe, die vitriolfaure und laugenfalzige luft zerftörend für den keim find, die phlogifticirte, entzündliche, dephlogifticirte und kochfalzfaure luft die fubftanz des keimes hingegen nicht fo angreifen, dafs er zum fernern wuchfe zerftört wäre. Die kochfalzfaure luft fcheint indeffen doch, ohnerachtet in ihr einzelne faamen keimten, in ihr auch, wie Prieftley bemerkt, die grüne im waffer fich erzeugende conferve fortdauert, doch in einer anhaltenden wirkung den faamen zu zerftören, welcher ihr ausgefezt bleibt. Die dephlogifticirte luft fcheint dagegen blos aus mangel der nahrung für die pflanzen den wuchs der in ihr blos aufkeimenden faamen zu hindern.

ZWEITER ABSCHNITT

Von derjenigen luft, welche gewächfe ohne befondere einwirkung des fonnenlichtes liefern.

Fünfzehenter verfuch. Im Juli 1781 fezte ich die wurzel einer levcoie unter einen kleinen cylinder, und beugte den ftengel unter den fpalten des brets am wafferbehälter fo durch, dafs

das kraut unter einen gröſern cylinder gebracht werden konnte. Der kleinere cylinder, welcher die wurzel enthielt, war mit waſſer erfüllt, das kraut unter dem groſen ſtund aber in gemeiner luft. Aus den zaſern der wurzel ſtiegen gar bald eine menge luftblaſen auf, und in dem leeren gefäſe trat das waſſer immer höher, ſo daſs es nach acht tagen an zwei zoll in den cylinder getreten war.

Sechzehenter verſuch. Auf die nämliche art brachte ich die wurzel einer levcoje unter gemeine luft, und das kraut unter waſſer. Nach einigen tagen hatte das kraut eine beträchtliche menge luft gegeben, und in dem leeren cylinder, welcher die wurzel enthielt, war das waſſer einen zoll hoch geſtiegen.

Siebenzehenter verſuch. Jene verſuche änderte ich dergeſtalt ab, daſs ich in halb mit waſſer erfüllte groſe cylinder, von türkiſcher meliſſe (Dracocephalum moldauica L.) die wurzel in den leeren mit gemeiner luft erfüllten theil, und das kraut in das waſſer brachte.

Achtzehenter verſuch. Eben ſo wurde das kraut von türkiſcher meliſſe in den leeren theil des gefäſes, und die wurzel in das waſſer geſezt. In beiden gefäſen zeigte ſich ſowohl von der wurzel als dem kraute eine verminderung des leeren theils, und diejenige meliſſe, deren wurzel in der gemeinen luft ſtund, war am erſten verdorben.

Neunzehenter verſuch. Den 13. Auguſt ſezte ich etliche pflanzen von türkiſcher meliſſe ſo unter einen groſen cylinder, daſs das kraut in gemeiner luft ſtund, und die wurzeln in das waſſer herabhängten. Den 22. war das waſſer an 1, 3/4 zoll geſtiegen, worauf ich die noch ziemlich friſchen pflanzen heraus nahm, und neue in dieſe luft brachte, in welcher jene meliſſe

geſtanden

geſtanden hatte. Dieſe pflanzen verdarben aber ſchon den vierten tag in dieſer luft, und bei der prüfung mit dem eudiometer fand ich, daſs ſie mit gleichviel ſalpeterluft 1, 91 maas gab, mithin ſehr phlogiſticirt war, und ſolches auch dadurch bewieſs, daſs eine flamme ſogleich in ihr erlöſchte.

Zwanzigſter verſuch. Im Septemper ſezte ich einen zweig von einer haſelſtaude in einen cylinder unter waſſer. Nach drei tagen unterſuchte ich die luft, welche ſich aus den blättern entwickelt hatte, und fand ſie ſo ſchlecht, daſs ſie ſich mit der ſalpeterluft gar nicht verminderte, ſondern in gleichen verhältniſſen mit ihr zwei maaſe ausmachte.

Ein and zwanzigſter verſuch. Ein gleicher zweig von einer haſelſtaude wurde dagegen unter gemeine luft geſezt, von welcher nach drei tagen ein maas mit einem maaſe ſalpeterluft 1, 46 maaſe gab, und weniger als jene phlogiſticirt, aber doch beträchtlich verdorben war.

Zwei und zwanzigſter verſuch. Ein zweig von mirabellen lieferte in gleicher zeit unter waſſer eine luft, welche mit der ſalpeterluft zu gleichen theilen 1, 95 maaſe gab. Die gemeine luft, in welcher ein zweig eben ſo lange geſtanden hatte, gab hingegen unter jener verhältniſs 1, 72 maaſe mit der ſalpeterluft.

Drei und zwanzigſter verſuch. Von der gemeinen eſche wurden zweige unter gemeine luft, andere unter waſſer gebracht. Nach ſechs tagen unterſuchte ich die luft, welche die blätter unter dem waſſer gegeben, welche mit einem maaſe ſalpeterluft 1, 98 maas gab. Von der nämlichen beſchaffenheit fand ich die gemeine luft unter welcher die eſchenzweige geſtanden, welche daher beträchtlich phlogiſticirt worden war.

Vier

Vier und zwanzigster verſuch. Eben ſo verdorben war die luft, welche ſich nach einigen tagen aus den blättern eines brombeerzweiges unter waſſer entwickelte. Sie gab in der gewöhnlichen prüfung, mit einem maaſe ſalpeterluft 1, 98 maaſe.

Fünf und zwanzigster verſuch. Ein weiblicher hopfenranken, welcher den 8. September unter gemeine luft geſezt wurde, hatte ſie bis den 13. ſo vermindert, daſs das waſſer 1 1/2 zoll in die höhe getreten war. Die luft zeigte ſich phlogiſticirt, und gab 1, 95 maaſe mit einem maaſe ſalpeterluft.

Sechs und zwanzigster verſuch. In der nämlichen zeit hatte ein anderer hopfenranken unter waſſer gebracht, eine anſehnliche menge luft geliefert, welche weniger phlogiſticirt war, und bei der prüfung 1, 82 maaſe machte.

Sieben und zwanzigster verſuch. Den 18. März 1783 wurden in zwei mit gartenerde erfüllte bechergläſer erdbeerpflanzen geſezt, welche ich unter zwei beſondere cylinder in gemeine luft brachte. Den 5. April unterſuchte ich die luft, unter welcher die erdbeerpflanzen bis dahin friſch geblieben waren, und fand ſie faſt von der güte der gemeinen luft, von welcher ein maas, mit einem von ſalpeterluft 1, 08 maas machte, dieſe aber 1, 10 maas gab. Nachdem die pflanzen noch acht tage unter derſelben luft geſtanden, prüfte ich ſie wieder, wo ſie 1, 87 maaſe gab, und ſehr phlogiſticirt war. Die pflanzen hatten übrigens noch ein gutes anſehen.

Acht und zwanzigster verſuch. Den 30. März brachte ich märzviolenblätter in eine röhre unter gemeine luft. Den 3. April war das waſſer beträchtlich geſtiegen, und die luft ſo phlogiſticirt, daſs ſie bei der gewöhnlichen prüfung 1, 88 maaſe gab.

Neun

Neun und zwanzigster versuch. Von der Alſine media L. ſezte ich eine menge pflanzen den 30. März unter gemeine luft. Ohnerachtet das waſſer bis den 3. April kaum merklich in den cylinder geſtiegen war, zeigte ſich doch die luft ſo phlogiſticirt, daſs ſie in der prüfung mit der ſalpeterluft 1, 90 maaſe ausmachte.

Dreiſigſter verſuch. Gemeine luft, in welcher pflanzen vom Lamio purpureo zwei tage geſtanden, war ſo verdorben, daſs ſie 1, 95 maaſe bei der prüfung gab.

Ein und dreiſigſter verſuch. Eine menge mauerraute, (Aſplenium ruta muraria L.) welche vom 5. bis 14. September 1781 in gemeiner luft geſtanden, hatte ſolche ſehr phlogiſticirt, da ein maas von ihr und eines von ſalpeterluft den raum von 1, 95 maaſen einnahmen.

Zwei und dreiſigſter verſuch. Morcheln (Phallus eſculentus L.) welche ich im April 1782 unter waſſer ſezte, hatten nach einigen tagen eine luft geliefert, wovon ein maas mit einem maaſe ſalpeterluft 1,50 maas gab. Die menge der erhaltenen luft war wenig über ein maas, ſo daſs ich ſie nicht weiter prüfen konnte, in wie ferne ſie entzündlich wäre.

Drei und dreiſigſter verſuch. Dergleichen morcheln welche ich zwei tage unter einen cylinder mit gemeiner luft ſtehen lieſs, hatten ſolche nicht ſonderlich verdorben, da ſie ſich in der gewöhnlichen prüfung mit der ſalpeterluft zu 1,20 maas verminderte; inzwiſchen verlöſchte aber doch eine flamme in dieſer luft.

Vier und dreiſigſter verſuch. Den 15. April brachte ich portionen von ganzen unzerſtückten morcheln

1) in ſalpeterluft, in welcher ſie bis zum 19. am ſtärkſten zuſammengeſchrumpft und ſchwarz geworden waren.

2) In entzündliche luft, in welcher fie in jener zeit weniger eintrockneten.

3) In fixe luft, wo fie nächft der falpeterluft am ftärkften zufammengiengen.

4) In laugenfalzige luft, in welcher fie bis zum 19. am wenigften verdorben fchienen.

Jene falpeterluft, unter welcher die morcheln geftanden hatten, verminderte fich nun fchwach mit der gemeinen, da ein maas von folcher, und eins von jener falpeterluft 1, 60 maas gaben. Mit gleichen theilen frifcher falpeterluft machte fie 1, 50 maafe.

Die entzündliche luft, unter welcher fich jene fchwämme befanden, fchien verbeffert zu feyn, und gab nunmehr 1,65 maafe.

Die fixe luft war auch verändert und der gemeinen faft gleich geworden; fie machte in der prüfung 1, 15 maafe.

Auf die alkalifche luft, welche gleich nach der bereitung 1,30 maas in der prüfung gab, fchienen die fchwämme eine beträchtliche verderbung bewürkt zu haben, da fie nachher mit einem maafe falpeterluft 1, 60 maafe lieferte.

ANMERKUNGEN.

Bei allen diefen verfuchen hatte das fonnenlicht keine befondere einwirkung. Die recipienten, welche die gewächfe enthielten, wurden in dem wafferbehälter, welcher in meinem zimmer ftand, nie von der fonne befchienen, und war daher auch alle luft, welche fich aus den gewächfen unter waffer entwickelte, wie fchon *Priftley* und befonders Herr *Ingenhous* von andern gewächfen bewiefen, mehr oder weniger phlogifticirt. Eben fo phlogifticiren die gewächfe auch die gemeine luft, welcher fie ausgefezt find, und es erhellt daraus, dafs der rath, gewächfe zur reinigung der luft zu gebrauchen, gewiffe einfchränkungen leide. Ohne mitwirkung des lichtes werden die pflanzen

pflanzen immer die atmofphärifche luft phlogifticiren, und ob fie gleich für die durch athmen, fäulnifs, und ähnliche umftände verdorbene und befonders phlogifticirte luft, das einzige verbeffer-ungsmittel find, fo äufern fie doch diefe wirkungen nur unter dem einfluffe des fonnenlichtes am kräftigften. Bei jener gröferen menge von verfuchen, welche ich über diefe luft, welche gewächfe im fchatten liefern, anftellte, erhielt ich immer ähnliche erfolge mit denen, wovon ich nur einige hier angeführt habe. Die folgenden verfuche find hingegen faft alle im freien unternommen worden, fo dafs ich die gewächfe in den recipienten, nicht auf jenen wafferbehälter, fondern in andern gefäfen dem fonnenfcheine in einem garten ausfezte, wo fie entweder in waffer oder in andern luftarten ftanden.

DRITTER ABSCHNITT

Von derjenigen luft, welche gewächfe im fonnenlichte liefern.

Fünf und dreifigfter verfuch. Den 14. Juni 1783 brachte ich eine menge pflanzen vom Sedo acri L. unter waffer im fonnenfchein, welcher aber bei einfallenden trüben wetter fehr abwechfelnd war. Den 16. hatte ich noch fehr wenig luft erhalten, von welcher ein maas mit gleich viel falpeterluft 1, 25 maas gab. Wahrfcheinlich würde die luft bei heitererm fonnenfcheine reiner und dephlogifticirter gewefen feyn.

Sechs und dreifigfter verfuch. Die luft, welche andere pflanzen vom Sedo acri im fchatten lieferten, war dagegen ausnehmend phlogifticirt, und machte mit einem maafe falpeterluft 1, 90 maafe.

Sieben und dreifigfter verfuch. Einige ftauden von hauswurz (Sempervivum tectorum L.) wurden in zwei cylinder unter

waſſer in die ſonne geſezt. Die luft welche ſich in einem tage, den 23. Juli daraus entband, war ſchon ziemlich dephlogiſticirt, und gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0,80, mit dem zweiten 0,90, mit dem dritten 1,40, mit dem vierten 1,65, und mit dem fünften maaſe 2,65 maas. Nachdem dieſe luft von den pflanzen geſchieden war, ſezte ich ſie wieder unter waſſer an die ſonne, wo ſich den 24. und 25. bei vorzüglich heitern ſonnenſcheine, eine neue menge luft entbunden hatte, welche noch reiner als die vorige war. Ein maas von ihr gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0,70, mit dem zweiten 0,50, mit dem dritten 1,15, mit dem vierten 1,75, und mit dem fünften 2,75 maaſe. Nach abſonderung dieſer luft, wurden die pflanzen wieder unter waſſer dem ſonnenlichte ausgeſezt, wo ſie vom 26. bis 31. eine neue menge luft gaben, welche aber, da die pflanzen ſich ſchon einigermaſen dem verderben näherten, ſich ſehr phlogiſticirt bewies. Ein maas gab von ihr mit gleich viel ſalpeterluft 1,95 maaſe.

Zu einer andern zeit, den 28. Juli, ſezte ich neue ſtauden vom Sempervivo tectorum unter einen 2 1/2 ſchuhigen gläſernen cylinder, im waſſer ſehr heitern ſonnenſchein aus, und erhielt denſelben tag eine ausnehmend dephlogiſticirte luft. Sie gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0,30, mit dem zweiten 0,20, mit dem dritten 0,40, mit dem vierten 1,12, mit dem fünften 1,50, und mit dem ſechsten 2,50 maaſe.

Acht und dreiſigſter verſuch. Den 23. Juli brachte ich einige ſtauden von hauswurz unter gemeine luft, und ſezte ſie ſo bis den 29. dem ſonnenlichte aus. Die luft fand ich nachher völlig der gemeinen an güte gleich, welche damals mit einem maaſe ſalpeterluft 1,15 maaſe gab.

Neun und dreiſigſter verſuch. Dieſelben noch ganz geſunden ſtauden, brachte ich vom 20. bis 31. in entzündliche luft, und

und fezte fie ans fonnenlicht. Während diefer zeit hatte fich die luft fo gebeffert, dafs fie mit einem maafe falpeterluft 1,35 maafe machte, übrigens entzündete fie fich aber noch mit lebhaftem knalle.

Vierzigfter verfuch. Ein ranken von flafchenkürbiffen (Cucurbita lagenaria L.) brachte ich den 23. Juli fo unter einen cylinder mit gemeiner luft, dafs der ranken noch am ftocke blieb. Den 26. prüfte ich die luft, welche mit einem maafe falpeterluft 1,10 maafe gab, und beffer als die gemeine war, welche 1,15 maafe machte.

Ein und vierzigfter verfuch. Auf gleiche art wurde ein am ftocke befindlicher ranken von flafchenkürbiffen vom 23. bis 26. Juli unter waffer gebracht. Während diefer zeit hatten fich kaum drei maafs luft entwickelt, wovon ein maas mit gleich viel falpeterluft 1,60 maas ausmachte, und phlogifticirt war.

Zwei und vierzigfter verfuch. Einen blühenden ftock von der Martinia annua L. fezte ich unter gemeine luft, welche in der prüfung 1,08 maafe gab. Nach drei tagen war fie durch die pflanze nur wenig phlogifticirt, und gab bei der unterfuchung 1,15 maafe, übrigens zeigte fie keine entzündlichkeit.

Drei und vierzigfter verfuch. Ein ftock von der Datura Metel L. den 2. Auguft unter waffer gefezt, lieferte bei heitern fonnenfchein nur wenig, und auferdem völlig phlogifticirte luft, welche nicht die mindefte verminderung mit der falpeterluft zeigte.

Vier und vierzigfter verfuch. Eben fo wenig verminderte fich diejenige luft, welche ein ftock grüner werfing unter dem waffer am fonnenlichte und zwar fehr fparfam gab. Sie machte mit einem maafe falpeterluft völlige 2,00 maafe.

Fünf und vierzigster versuch. Zweige vom Cercis filiquastrum L. welche ich den 15. August unter waſſer dem ſonnenlichte ausſezte, lieferten eine ziemlich reine luft, welche mit einem maaſe ſalpeterluſt 0, 90, und mit dem zweiten 1,85 gab.

Sechs und vierzigster verſuch. Aus zweigen, welche ich zu gleicher zeit vom Platanus hiſpanica unter waſſer dem ſonnenſchein ausſezte, erhielt ich nicht viel über ein maas luſt, welche mit dem erſten maaſe ſalpeterluſt 0, 90, mit dem zweiten 0, 80, mit dem dritten 1, 35, und mit dem vierten 2, 35 maaſe gab.

Sieben und vierzigſter verſuch. Luft, welche unter jener behandlung zweige von der Bignonia Catalpa L. gaben, machte mit dem erſten maaſe ſalpeterluſt 0, 87, mit dem zweiten 1, 85 maaſe.

Acht und vierzigſter verſuch. Die zweige von den vorigen dreierlei gewächſen (45 bis 47. verſuch) ſtunden in einerlei waſſerbehälter, mit noch einem groſen cylinder voll zweige von der Robinia Pſeudo-acacia L. Ohnerachtet der ſonnenſchein während der zeit, als die ſämmtlichen gewächſe im freien ſtunden, nicht der beſtändigſte und klärſte war, ſo hatten doch die zweige vom Cercis, dem Platanus, und der Bignonie ziemlich reine luft geliefert. Die Robinie gab dagegen eine beträchtlich verdorbene, welche mit einem maaſe ſalpeterluſt 1, 85 maas ausmachte.

Neun und vierzigſter verſuch. Ich wiederholte daher den 28. Auguſt bei recht heitern und warmen ſonnenſcheine die verſuche mit jener Robinie, und erhielt eine ziemlich gute dephlogiſticirte luſt, welche in der prüfung mit dem erſten maaſe 0, 70, mit dem zweiten 1, 35, und mit dem dritten maaſe ſalpeterluſt 2, 35 gab.

Fünf-

Fünfzigster versuch. Gemeine luft wurde von zweigen jener Robinie, welche zwei tage in ihr am sonnenlichte stunden, nicht beträchtlich verschlimmert, und gab in der gewöhnlichen prüfung 1, 12 maas.

Ein und fünfzigster versuch. Auf luft, welche durch eine mischung von eisenfeile und schwefel vermindert und phlogisticirt worden war, hatten zweige der Robinie, welche in dieser luft im sonnenscheine stunden, die wirkung, solche zu verbessern. Denn nach zweien tagen gab selbige mit einem maase salpeterluft 1, 77 maas.

Zwei und fünfzigster versuch. Um zu versuchen, welche luft wurzeln am sonnenlichte geben würden, sezte ich den 15. August junge grundbirnen unter wasser aus sonnenlicht. Die luft, welche sich nach einigen tagen gesammelt hatte, gab in der prüfung 1, 75 maase und war phlogisticirt.

Drei und fünfzigster versuch. Den 23. August brachte ich drei stück vom Cactus Opuntia L. in eine glocke unter wasser ans sonnenlicht. Den 25. hatte ich eine menge von luft, welche 1/3 der kleinern cylinder füllte, und ziemlich dephlogisticirt war. Mit einem maase salpeterluft gab sie 0, 85, mit dem zweiten 1,25, und mit dem dritten 2, 25 maas. Die neue portion luft, welche ich bis den 30. aus den nämlichen stücken erhielt, war noch besser, und gab mit dem ersten maase salpeterluft 0, 67, mit dem zweiten 1, 35, und mit dem dritten 2, 35.

Vier und fünfzigster versuch. Statt dessen bekam ich aus zerschnittenen stücken des Cactus Opuntia L. welche ich mit jenem unter wasser dem sonnenlichte aussezte, sehr phlogisticirte luft, welche in der prüfung 1, 93 maas gab.

Fünf

Fünf und fünfzigster versuch. Zwei drittehalb schuh lange cylinder füllte ich mit schweifen vom Cactus flabelliformis L. welche den 23. August unter wasser ans sonnenlicht gebracht wurden. Die erste portion luft welche sich den 25. entwickelt hatte, gab mit dem ersten maase salpeterluft 0, 95, und mit dem zweiten 1, 95 und war einigermasen dephlogisticirt. Die folgende luft war hingegen verschieden phlogisticirt: denn diejenige, welche ich den 30. erhielt, gab mit einem maase salpeterluft 1, 30, und die vom 1. September 1, 80 maas; aus den andern cylinder machte sie hingegen schon den 30. 2, 00 maase, und war völlig verdorben. Wahrscheinlich würden die schweife von diesen Cactus eine noch viel reinere luft gegeben haben, wenn der sonnenschein anhaltender gewesen, ich aber auch den Cactus hätte frischer bekommen können.

Sechs und fünfzigster versuch. Von jenem Cactus sezte ich vom 23. August bis 30. schweife in gemeine luft ans sonnenlicht. Sie schien besser geworden zu seyn, und gab in der prüfung 1, 05 maase.

Sieben und fünfzigster versuch. Entzündliche luft, welcher in jener zeit schweife von dem Cactus ausgesezt worden, gab nachher 1, 80 maas und schien verbessert zu seyn, ob sie gleich noch entzündlich blieb.

Acht und fünfzigster versuch. Luft, welche durch eine mischung von eisenfeile und schwefel vermindert worden, wurde durch schweife von jenem Cactus, welche in ihr vom 23. bis 30. August stunden, beträchtlich verbessert, und gab bei der prüfung 1, 57 maas, und nach etlichen tagen, in welcher der Cactus in selbiger geblieben, 1, 33 maase.

Neun und fünfzigster versuch. Den 25. August sezte ich vom Lythro Salicaria L. welches so eben auf den wiesen in voller

blüthe

blüthe ſtund, unter waſſer ins ſonnenlicht. Die luft, welche ſich bis zum 30. entbunden hatte, war dephlogiſticirt, und gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0,66, mit dem zweiten 1,03, und mit dem dritten 2,03 maaſe.

Sechzigſter verſuch. Weibliche hopfenranken, welche vom 28. bis 30. Auguſt unter waſſer ans ſonnenlicht geſezt worden, gaben reichlich luft, welche dephlogiſticirt war, und mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0,70, mit dem zweiten 1,35, und mit dem dritten 2,35 maaſe gab.

Ein und ſechzigſter verſuch. Gemeine luft in welcher weibliche hopfenranken eine gleiche zeit geſtanden hatten, wo ſie dem ſonnenlichte ausgeſezt blieben, war nicht verſchlimmert; denn die luft gab nach der gewöhnlichen prüfung 1,12 maas.

Zwei und ſechzigſter verſuch. Zweige von Seekreuzdorn (Hyppophæ rhamnoides L.) wurde den 28. Auguſt unter waſſer der ſonne ausgeſezt. Die dephlogiſticirte luft, welche ſie den 30. gegeben, machte mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0,70. mit dem zweiten 1,08, mit dem dritten 2,05 maaſe.

Drei und ſechzigſter verſuch. Die luft, welche ſich aus zweigen der Gleditſchia Triacanthos L. vom 29. Auguſt bis den 1. September unter waſſer am ſonnenlichte entwickelt hatte, gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0,63, mit dem zweiten 0,85 und mit dem dritten 1,85 maas, und war beträchtlich rein und dephlogiſticirt.

Vier und ſechzigſter verſuch. Zweige vom Eleagnus ſpinoſa L. gaben dagegen in gleicher zeit am ſonnenlichte unter waſſer eine luft, welche mit einem maaſe ſalpeterluft 1,35 maas machte, und phlogiſticirt war.

Fünf und sechzigster versuch. Die luft, welche zweige von der ächten kastanie (Fagus Castanea L.) vom 29. August bis den 1. September, unter den nämlichen umständen gaben, war dephlogisticirt, und machte mit dem ersten maase salpeterluft 0,68, mit dem zweiten 1,35, und mit dem dritten 2,35 maase.

Sechs und sechzigster versuch. Eben so war auch die luft dephlogisticirt, welche zweige von der roskastanie unter wasser in der nämlichen zeit lieferten. Mit einem maase salpeterluft gab sie 0,73, mit dem andern 1,27, und mit dem dritten 2,27 maase.

Sieben und sechzigster versuch. Zweige vom bohnenbaume (Cytissus Laburnum L.) gaben in der nämlichen zeit eine sehr reine luft. Mit dem ersten maase salpeterluft machte sie 0,80, mit dem zweiten 0,70, mit dem dritten 1,65, und mit dem vierten 2,65 maase.

Acht und sechzigster versuch. Blühende türkische melisse (Dracocephalum Moldavica L.) gab unter gleicher zeit sehr phlogisticirte luft, welche mit einem maase salpeterluft 1,95 maase machte.

Neun und sechzigster versuch. Die luft, welche die raute unter wasser in gleicher zeit geliefert, gab mit dem ersten maase 1,18, und mit dem zweiten maase salpeterluft, 2,18 maas.

Siebenzigster versuch. Weiblicher hanf hatte vom 29. August bis 1. September unter wasser eine luft gegeben, welche bei gewöhnlicher prüfung 1,30 maas machte, und phlogisticirt war.

Ein und siebenzigster versuch. Einen grosen drittehalb schuh langen cylinder füllte ich mit kleinen teichlinsen (Lemna minor L.) und sezte solche vom 28. bis 30. August dem sonnenlichte

unter

unter waſſer aus. Die reichlich erhaltene luft war dephlogiſticirt, und gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0, 73, mit dem zweiten 1, 43, und mit dem dritten 2, 43 maas.

Zwei und ſiebenzigſter verſuch. Dagegen erhielt ich aus der gröſern teichlinſe (Lemna polyrhiza. L.) vom 1. bis 3. September unter waſſer im ſonnenlichte, eine völlig phlogiſticirte luft, welche ſich gar nicht mit der ſalpeterluft verminderte.

Drei und ſiebenzigſter verſuch. Den 1. September brachte ich kiefernzweige in einen dritthalbſchuhigen cylinder unter waſſer ins ſonnenlicht, wo ſie bis den dritten ſtehen blieben. Die luft, welche häufig aus den ſpizen und ſeiten der nadeln in kleinen bläsgen hervor kam, war dephlogiſticirt und gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0, 68, mit dem zweiten 0, 90, und mit dem dritten 1, 90 maaſe. Nach abſonderung dieſer luft blieben die zweige vom 3. bis zum 8. September unter waſſer im freien ſtehen, während welcher zeit aber nur wenig heiterer ſonnenſchein war. Die aber damals entbundene luft war noch dephlogiſticirt, und gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0, 65, mit dem zweiten 1, 30, und mit dem dritten 2, 30, ſo daſs ſie noch reiner als die erſtere war.

Vier und ſiebenzigſter verſuch. Zu gleicher zeit ſezte ich kiefernzweige in gemeine luft an das ſonnenlicht, welche bis den 3. September dergeſtalt dephlogiſticirt war, als ich noch an keiner luft geſunden, welche ich mit zweigen dem lichte ausgeſezt. Sie gab mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 0, 92, mit dem zweiten 1, 92 maaſe. Als die kiefernzweige aber bis den 8. in der nämlichen luft ſtehen geblieben waren, waren ſie ſchon einigermaſen phlogiſticirt, und gaben mit dem erſten maaſe ſalpeterluft 1, 00, und mit dem zweiten 2, 00 maaſe. An reinigkeit übertraf dieſe luft inzwiſchen beträchtlich die gemeine luft.

Fünf und siebenzigster versuch. Salpeterluft, welcher ich vom 1. bis 3. September zweige von kiefern ausfezte, verminderte sich nachher weniger mit der gemeinen, als mit welcher sie zu gleichen theilen 1,55 maas gab. Ein maas von ihr, mit einem maase frischer salpeterluft verminderte sich gar nicht, und gab zwei völlige maase. In der nämlichen luft lies ich die zweige noch bis den 8. stehen, wo aber ihre nadeln eine ganz grau grüne farbe bekommen hatten. Die gemeine luft gab jezt noch wenige verminderung mit ihr, und machte zu gleichen theilen 1,70 maase.

Sechs und siebenzigster versuch. Zweige von einem jungen lerchenbaume gaben vom 13. bis 15. September unter wasser an sonnenlicht gesezt eine ziemliche menge dephlogisticirte luft, welche mit dem ersten maase 0,67, mit dem zweiten 1,10 und mit dem dritten maase salpeterluft 2,10 maas gab.

Sieben und siebenzistgster versuch. Von jenem zweige wurde während derselben zeit eine portion in gemeine luft gebracht, welche aber davon nicht phlogisticirt wurde, und von der güte der gemeinen luft blieb. Sie machte in der gewöhnlichen prüfung 1,15 maase. Einige tage nachher, in welchen diese zweige noch in ihr stehen blieben, war sie aber beträchtlich phlogisticirt, und gab 1,38 maas.

Acht und siebenzigster versuch. Die luft, welche sich vom 1. bis 3. September, aus zweigen vom französischen tamarix (Tamarix Gallica L.) entwickelte, gab mit dem ersten maase salpeterluft 0,85, mit dem zweiten 1,83 maas.

Neun und siebenzigster versuch. Sehr phlogisticirt war die luft, welche ich in der nämlichen zeit, am sonnenlichte aus dem Hyperico hircino L. erhielt, denn sie verminderte sich gar nicht mit der salpeterluft.

Achtzigster

Achtzigster versuch. Gemeine heide (Erica vulgaris L.) gab in gleicher zeit unter wasser am sonnenlichte eine ziemlich dephlogisticirte luft, wovon ein maas mit einem maase salpeterluft, 1,00, mit dem zweiten 1,15, und mit dem drittten 2,15 maase gab.

Ein und achtzigster versuch. Buchenzweige mit früchten lieferten unter dem wasser am sonnenlichte vom 1. bis 3. September, dephlogisticirte luft, welche mit gleich viel salpeterluft 1,00, und mit dem zweiten maase von lezterer 1,67 maas machte.

Zwei und achtzigster versuch. Zweige von eichen mit früchten gaben in derselben zeit eine luft, welche mit drei maasen salpeterluft 1,00, 1,30, und 2,30 maas ausmachte. Vielleicht würde sie von den buchen und eichen, ohne die früchte, noch reiner und dephlogisticirter gewesen seyn.

Drei und achtzigster versuch. Junge schüsse vom Evonymus Europæus L. welche vom 3. bis 7. September unter wasser am sonnenlichte stunden, gaben dephlogisticirte luft, welche mit dem ersten maase salpeterluft 0,65, mit dem zweiten 1,08, mit dem dritten 2,00, und mit dem vierten 4,00 maas machten.

Vier und achtzigster versuch. Die dephlogisticirte luft, welche in jener zeit, zweige vom apotheker-Jasmine lieferten, gab mit drei maasen salpeterluft 0,62, 1,10, und 2,10 maas.

Fünf und achtzigster versuch. Blühender isop gab dagegen unter wasser im sonnenlichte, in der nämlichen zeit, eine völlig phlogisticirte luft, welche sich mit der salpeterluft gar nicht verminderte.

Sechs und achtzigster versuch. Zweige vom Prunus Mahaleb L. gaben vom 3. bis 8. September eine dephlogisticirte luft, welche mit dem ersten maas salpeterluft 0,62, mit dem zweiten 1,05, und mit dem dritten 2,00 maas lieferte.

Sieben und achtzigster versuch. Die luft, welche das Lycyum europæum in gleicher zeit unter wasser in dem nämlichen sonnenlichte lieferte, war nicht so rein und gab mit zwei maasen salpeterluft 0,90, und 1,90 maas.

Acht und achtzigster versuch. Ein ranken vom Menispermo Canadensi L. hatte in demselben tage eine luft geliefert, welche mit dem ersten maase salpeterluft, 0,95, und mit dem zweiten 1,70 ausmachte.

Neun und achtzigster versuch. Zweige von der Betula alnus incana, welche mit jenen dem sonnenlichte unter wasser ausgesezt wurden, hatten eine luft geliefert, welche mit dem ersten maase salpeterluft 0,96, mit dem zweiten 1,25, und mit dem dritten 2,25 maas gab.

Neunzigster versuch. Dagegen lieferten Eschenzweige unter derselben einwirkung des sonnenlichtes phlogisticirte luft, welche mit einem maase salpeterluft, 1,20 maas ausmachte.

Ein und neunzigster versuch. Um sowohl die wirkungen, welche die dephlogisticirte luft auf gewächse, als diese auf jene luft im sonnenlichte äusern würden, zu untersuchen, sezte ich in dergleichen dephlogisticirte luft, deren güte im zwölften versuche bemerkt worden, zweige von Babylonischer weide. Vom 20. bis 23. September blieben sie im sonnenscheine darunter stehen, ohne merklich zu verderben. Die dephlogisticirte luft gab nachher mit dem ersten maase salpeterluft 0,50, das maas von ihr

ihr betrug aber im eudiometer o, 88 und hatte im durchgange durchs waſſer vielleicht einen theil ihrer miſchung verlohren. Mit dem zweiten maaſe ſalpeterluft gaben jene o, 50 maas, o, 55, und mit dem' dritten 1, 55.

Zwei und neunzigſter verſuch. Eſchenzweige, welche die nämliche zeit über in dergleichen dephlogiſticirter luft geſtanden, hatte keine merkliche verderbung an den blättern erlitten. Die luft gab nun mit vier maaſen ſalpeterluft o, 88. o, 85. o, 85. 1, 85 maaſe.

Drei und neunzigſter verſuch. Die dephlogiſticirte luft von der nämlichen art, in welcher vom 20. bis 23. zweige von der Robinia Pſeudo-acacia geſtanden, gab nachher zu einem maaſe, welches ich durchs waſſer im eudiometer leitete, nur o, 95 maas, und dieſe mit vier maaſen ſalpeterluft o, 82. o, 77. 1, 05. und 2, 05 maaſe.

Vier und neunzigſter verſuch. Dergleichen luft, in welcher ein Himbeerzweig, ohne zu verderben, die nämliche zeit geſtanden, gab nachher zu einem maas in den eudiometer geleitet, nur o, 85 maas, und dieſe mit drei maaſen ſalpeterluft o, 77. o, 80 und 1, 72 maas.

Fünf und neunzigſter verſuch. Von jener luft, unter welcher eben ſo lange, zweige von ächten kaſtanien (Fagus Caſtanea L.) geſtanden, gab nachdem mit vier maaſen ſalpeterluft o, 95. o, 90. o, 88. 1, 52 maas.

Die dephlogiſticirte luft war mithin durch dieſe gewächſe in verſchiedenen, aber unbeträchtlichen graden phlogiſticirt. Eine ausgeblaſene glimmende kerze zündete dieſe luft noch willig, und auch eine kohle brannte mit den gewöhnlichen erſcheinungen in ihr.

Sechs

Sechs und neunzigster versuch. Drei grose Kukumern, welche ich vom 15. bis 20. September dem lichte ausgesezt hatte, gaben so wenig luft unter dem wasser, dass ich nur 0,50 maas erhielt, welches mit einem maase salpeterluft sich nur ein wenig verminderte, und 1,45 maas machte.

Sieben und neunzigster versuch. Von recht reifen, gesunden und unbeschädigten Quetschen sezte ich ebenfalls unter wasser ins sonnenlicht, welche vom 18. bis 20. September darunter stehen blieben. Sie waren den 20. alle aufgeborsten, und hatte sich nur eine mäsige menge luft gesammlet. Ein maas von ihr gab im eudiometer nur 0,95 maas, welche mit einem maase salpeterluft 1,95 maas machte, und sich phlogisticirt bewies.

Acht und neunzigster versuch. Luft, welche sich unter wasser am sonnenlichte aus einigen weintrauben entbunden, welche ich vom 20. bis 23. September stehen lassen, gab unter gewöhnlicher prüfung 1,95 maas, und war verdorbene luft.

Neun und neunzigster versuch. Ein groser weiser Löcherschwamm, welcher in einem keller gewachsen war, wurde den 9. August unter wasser ans sonnenlicht gesezt. Denselben tag hatte er schon sehr viele luft gegeben, welche häufig aus allen poren hervordrang. Mit der salpeterluft verminderte sich solche gar nicht, und da sie sich nicht entzündlich bewies, so war sie phlogisticirt. Eine neue portion von luft, welche sich den 10. gesammelt hatte, war eben so phlogisticirt.

Hundertster versuch. Entzündliche luft, in welcher vom 9. bis 11. August stücke von jenem Löcherschwamme am sonnenlichte gestanden hatten, schien etwas verbessert zu seyn, da sie mit einem maase salpeterluft 1,95 maas machte. Inzwischen entzündete sie sich lebhaft.

Ein

Ein hundert und erster versuch. Eine portion von Blätterschwämmen (Agaricus campestris L.) sezte ich vom 13. bis 15. September unter wasser ins sonnenlicht. Als ich nachher die erhaltene luft prüfte, und ein maas davon in die röhre des eudiometers übergehen lies, bemerkte ich, dass sich die luft bei berührung des wassers verminderte, und nach anhaltendem schütteln der röhre behielt ich nur 0,75 maas, welche mit einem maase salpeterluft 1,75 maas gab, und keine verminderung zeigte. Da ich vermuthete, dass jene luft, wegen ihrer verminderung, fixe luft enthalten müsste, so leitete ich etwas davon in frisches kalkwasser, welches sich sogleich davon sehr stark trübte. Bei annäherung einer flamme gab diese luft eine schwache explosion und bewies sich inflammabel; sie bestund daher aus 0,25 theilen fixer, und 0,75 theilen entzündlicher luft.

Ein hundert und zweiter versuch. Von jenen schwämmen wurde während derselben zeit eine portion in entzündliche luft gesezt. Ein maas von ihr gab nachher ebenfalls kein ganzes maas in der röhre, sondern 0,90 theile und mit einem maase salpeterluft 1,90 maas. Sie war noch entzündlich, und schien übrigens gar nicht gebessert, sondern mit etwas fixer luft vermischt zu seyn.

Ein hundert und dritter versuch. Vom Agaricus clypeatus L. sezte ich einen ganzen schwamm in einer grosen glocke unter wasser vom 20. bis 23. September an das sonnenlicht, binnen welcher zeit die glocke halb voll luft war. Ein maas von ihr machte im eudiometer, nachdem ich die luft recht stark im wasser geschüttelt, 0,88 theile, und mit einem maase salpeterluft 1,88 maas. Sie entzündete sich und brannte mit blauer flamme, und in kalkwasser geleitet trübte sich solches. Sie bestand daher aus 0,12 theilen fixer und 0,88 theilen entzündlicher luft. Aus

frischen dergleichen schwämmen erhielt ich vom 26. bis 29. ebenfalls ausnehmend viel luft. Zu einem maase machte sie nach dem schütteln im wasser 0, 95 theile, und mit einem maase salpeterluft 1, 95 maas. Sie war wie jene entzündlich, schien aber weniger fixe luft zu enthalten.

Ein hundert und vierter versuch. Von Bovisten (Lycoperdon Bovista L.) welche ich vom 26. bis 29. September unter wasser am sonnenlichte stehen lies, gab ein maas der erhaltenen luft, nur 0, 95 theile im eudiometer nach dem schütteln, und mit einem maase salpeterluft 1, 90 maas. Sie gab mit einer kerze eine schwache explosion.

Ein hundert und fünfter versuch. Vom Agaricus cinnamomeus L. welcher in jener zeit dem sonnenlichte unter wasser ausgesezt war, erhielt ich eine luft, wovon sich ein maas, zu 0,85 theile verminderte, und 0, 15 theile fixe luft enthielt. Ein maas salpeterluft gab mit jenen 0, 85 theilen 1, 83 maas. Uebrigens war sie entzündlich.

Ein hundert und sechster versuch. So erhielt ich auch eine mit fixer luft vermischte entzündliche aus dem Agaricus piperatus L. Von einem maase vermischten sich 0, 10 theile mit dem wasser, und die übrigen 0, 90 theile gaben mit einem maase salpeterluft 1, 90 maas.

Ein hundert und siebenter versuch. Eine art vom Boletus bovinus L. gab vom 26. bis 29. September unter wasser am sonnenlichte eine entzündliche luft, welche keine fixe zu enthalten schien. Mit der salpeterluft erhielt ich 2, 00 maase, und zeigte sich keine verminderung.

Ein

Ein hundert und achter verſuch. Von einem weiſen Igelſchwamme (Hydnum repandum L.) erhielt ich unter jenen umſtänden eine luft, welche mit einem maaſe ſalpeterluft zwei maas gab. Sie enthielt keine fixe luft, und war wahrſcheinlich auch entzündlich, welches ich aber nicht beſonders prüfen konnte, da ich wenig über ein maas luft erhalten hatte.

Ein hundert und neunter verſuch. Von einem andern Igelſchwamme mit rothem ſafte, welcher vom 26. bis 29. September dem ſonnenlichte unter waſſer ausgeſezt war, erhielt ich eine entzündliche luft, welche mit ſehr viel fixer vermiſcht war. Ein maas von ihr verlohr durch das herumſchütteln im waſſer 0,35 theile, und die übrigen 0,65 gaben 1,65 maas mit einem maaſe ſalpeterluft.

Ein hundert und zehenter verſuch. Unter dephlogiſticirte luft, welche mit vier maaſen ſalpeterluft 0,50. 0,10. 0,90 und 1,90 maas machte, brachte ich vom Agaricus campeſtris L. welcher darinn vom 20. bis 23. September am ſonnenlichte ſtehen blieb. Als ich die luft hierauf unterſuchte, verſchluckte das waſſer die hälfte von einem maaſe, und behielt ich im eudiometer nur 0,50 maas, welche nachher mit einem maaſe ſalpeterluft 1,65 maas machte. Die ſchwämme waren beträchtlich zuſammengeſchrumpft, aber die luft übrigens nicht entzündlich geworden.

Ein hundert und eilfter verſuch. Vom Lichen prunaſtri L. wurde eine handvoll unter waſſer dem ſonnenlichte ausgeſezt. In den erſten tagen gab dies dürre aftermoos ſehr wenig luft, und erſt nach drei bis vier tagen erhielt ich etwas über ein maas. Ein theil der luft ſchien ſich mit dem waſſer zu vermiſchen: denn ein maas lies nach dem ſchütteln in der röhre des eudiometers nur 0,95 theile übrig, welcher reſt mit einem maaſe ſal-

peterluft 1,95 maas machte und keine verminderung zeigte. In wie weit die luft entzündlich war, konnte ich wegen mangel mehrern vorrathes nicht prüfen.

Ein hundert und zwölfter versuch. Eben so wenig luft erhielt ich in jener zeit vom Lichen pustulatus L. Sie verminderte sich nicht in der berührung mit dem wasser und ein maas von ihr mit gleichen theilen salpeterluft gab völlige zwei maas.

Ein hundert und dreizehenter versuch. Das Polypodium filix L. Mas, welches vom 26. bis 29. September unter wasser am sonnenlichte stand, hatte eine völlig phlogisticirte luft geliefert, welche gar keine verminderung mit der salpeterluft zeigte.

Ein hundert und vierzehenter versuch. Die Pteris aquilina L. gab in gleicher zeit ebenfalls eine luft, welche mit einem maase salpeterluft 2,00 maas ausmachte.

Ein hundert und fünfzehenter versuch. Equisetum arvense L. lieferte dagegen unter wasser am sonnenlichte vom 29. bis 30. September eine reinere luft, welche mit dem ersten maase salpeterluft 1,15, mit dem zweiten 1,40, und mit dem dritten 2,15 gab.

ANMERKUNGEN.

Die wirkungen des sonnenlichtes auf die gewächse, welche vorzüglich herr *Ingenhous* zuerst erwies, beststättigen sich durch die vorhergehenden versuche, nach welchen besonders die bäume und pflanzen sich am fähigsten zeigen, im sonnenscheine eine dephlogisticirte luft zu liefern, da sie hingegen im schatten eine mehr oder weniger verdorbene und phlogisticirte luft geben.

Dass

Dafs die luft, welche fich aus den gewächfen unter waffer am fonnenlichte entbindet, aus ihren blättern und übrigen theilen hervortrete, und keine aus dem waffer entwickelte luft fei, bedarf faft keines beweifes. Freilich enthält das waffer eine menge luft, welche fich auch durch einwirkung des lichtes entwickelt, allein auch in einer grofen menge von waffer wird man diefe entbindung fo fparfam finden, dafs fie mit derjenigen luft in keinen vergleich kommen kann, welche pflanzen in wenigen ftunden liefern. Liefe fich diefe luft von dem waffer herfchreiben, fo würde fie in den wenigften fällen fo dephlogifticirt ausfallen, das waffer müfte etwa mit der grünen Conferve erfüllt feyn, wo aber diefe reine luft alsdann nicht aus dem waffer, fondern diefem mofe herzuleiten ift. Die verfchiedenheit der luft felbft, welche gewächfe unter einerlei übrigen umftänden liefern, fezt es aufer allen zweifel, dafs fie fich nicht aus dem waffer entbunden haben könne, fondern von den gewächfen herrühre.

Die fähigkeit der gewächfe, am fonnenfichte eine dephlogifticirte luft zu liefern, fcheint fich inzwifchen vorzüglich auf die bäume und pflanzen, mit ausfchlufs der blüthen und früchte, fo wie der wurzeln, und unter den Cryptogamifchen gewächfen befonders auf diejenigen einzufchränken, welche wie die Conferven im waffer wachfen. Auferdem zeigt fich bei den bäumen und pflanzen eine beträchtliche verfchiedenheit in dem vermögen, diefe luft zu geben; einige liefern bei dem geringften einfluffe des fonnenlichtes an trüben tagen eine dephlogifticirte luft, da andere einen anhaltenden heitern fonnenfchein fordern, um eine gleiche luft zu geben. Die Acacie, welche nach dem 48. verfuche mit mehrern gewächfen einem gleichen fonnenlichte ausgefezt war, gab eine fehr phlogifticirte luft, welche dem 49. verfuche nach, an einem völlig heitern tage, dephlogifticirt ausfiel. Eben fo gaben der Elæagnus fpinofa (64. verfuch), die

 türk-

türkische Melisse (68. versuch), die Raute (69. versuch), der Hanf (70. versuch), das Hypericum hircinum (79. versuch), die gröſere Teichlinse (72. versuch), der Isop (85. versuch), die Esche (90. versuch) mehr oder weniger phlogisticirte luft, in der nämlichen zeit, wo andere am sonnenlichte viel reinere entwickelten.

Die entbindung der dephlogisticirten luft aus den gewächsen ist eine wirkung des pflanzenlebens, welche durch das sonnenlicht befördert wird. Daſs die luft, so wie sie in den gefäſen der gewächse enthalten ist, nicht dephlogisticirt sei, beweist der versuch mit den zerschnittenen stücken des Cactus Opuntia (54. versuch) welche in eben der zeit sehr verdorbene luft lieferten, da ganze stücke eine reine luft entwickelten. Die dephlogisticirte luft muſs daher ihren ursprung aus derjenigen luft nehmen, welche die gewächse mit den nahrungssäften durch die wurzeln, als auch unmittelbar aus der atmosphäre durch die blätter einziehen. Ihr phlogiston wird in den gefäſen zur nahrung des gewächses bearbeitet, und nach diesem verluste des gröbern brennbaren wesens, wird sie vorzüglich von den blättern als ein zur vegetation entschöpfter nahrungsstof, als dephlogisticirte luft abgeschieden. Das sonnenlicht wirkt dabei nicht sowohl durch wärme, als durch besondere noch unbekannte eigenschaften, welche die entwickelung des phlogistischen bestandtheiles der luft in den pflanzen befördern, und eine reizbarkeit in ihrem organischen baue beleben.

Hieraus läſt sich zugleich erklären, warum das sonnenlicht den wuchs der mehresten pflanzen und bäume so sehr begünstigt, welcher ohne diese einwirkung nur matt und kraftlos bleibt. Bäume, wie die Orangen, fordern daher den gewöhnlichen hellen bau der gewächshäuser (*b*), und eine nähere kenntniſs der natur

(*b*) *Medicus* Kurpfälzische bemerkungen, 1776. S. 199.

natur der gewächse in ansehung der stärke des lichtes, welche sie zu ihrem wuchse forderten, würde zur angemessenen wahl ihrer standpläze nicht unrichtige regeln liefern können, welche zugleich zur erhaltung einer reinen luft brauchbar wären. Da verschiedene gewächse schon bei dem geringsten einflusse des lichtes, dephlogisticirte luft liefern, so könnte man diese wählen, um die verderbung der luft von solchen gewächsen zu mäsigen, welche nur bei dem heitersten sonnenlichte eine reine luft auszudünsten fähig sind. In haine und lustwaldungen, welche wegen ihrer dichtigkeit der stärkern wirkung der sonne unzugänglich sind, würden sich nach den obigen versuchen die kiefern, so wie andre nadelhölzer, zur reinigung der luft empfehlen, welche an solchen pläzen in verschiedenen graden phlogisticirt werden mufs. In dem ganzen des pflanzenreiches, so weit wir es kennen, finden wir die weisesten einrichtungen des schöpfers, welche auf diese natur und eigenschaften der gewächse abzielen. Die teichlinsen, besonders die conferven, ersezen durch die menge der dephlogisticirten luft, welche sie liefern, diejenige im wasser, welche durch das athmen der fische verdorben, und zu ihrem fernern leben untauglich wird. Eben so wachsen auf morigen bruchigen wiesen unter mancherlei cryptogamischen pflanzen, welche so wenig fähigkeit besizen reine luft zu geben, das Lythrum Salicaria, das Epilobium hirsutum u. a. wovon jenes nach obigen versuchen dephlogisticirte luft liefert, lezteres aber, nach Pristleys erfahrungen, nicht nur ungemein viel luft verschluckt, sondern auch selbst in entzündlicher luft gut fortwächst.

Die versuche mit den schwämmen beweisen, dafs sie unfähig sind, auch selbst am sonnenlichte eine reine luft zu liefern, wie eben dies auch die natur mehrerer cryptogamischer gewächse, besonders der farrenkräuter und aftermose, welche nicht im wasser wachsen, zu seyn scheint. Die schwämme findet man

daher

daher auch vorzüglich an fumpfigen, moraftigen, feuchten und dunkeln pläzen, an welchen entzündliche, phlogifticirte, und fixe luft in mancherlei verhältniffen und mifchungen anzutreffen ift, und welche luftarten ihrer entftehung und wuchfe befonders günftig find. Mehrentheils trift man in den fchwämmen entzündliche luft mit fixer verbunden an; auch habe ich verfchiedentlich bemerkt, dafs jene beiden luftarten, fo wie die phlogifticirte, der entftehung des fchimmels fehr beförderlich find, welcher auch nur in verdorbener luft an verfchiedenen pläzen hervorkommt. Aus eben diefen gründen fcheint auch das einbinden der bäume vorzüglich in feuchten gelinden wintern fo fchädlich zu feyn. Die luft, welche die ftämme, zweige und knofpen unter diefer decke ohne mitwirkung des lichtes liefern, mufs verfchiedentlich verdorben und phlogifticirt feyn, und die entftehung des fchimmels fo wie der fäulnifs veranlaffen, welche bei einem luftigern ftande vermieden würde.

OBSER-

OBSERVATIONS
DU
PASSAGE DE MERCURE

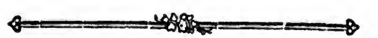
sur le disque du Soleil le 12 Novembre 1782, faites à l'observatoire Royal,

avec

des reflexions sur différentes recherches d'après ces mêmes observations

par

J. W. Wallot.



Les passages de Mercure sur le disque du soleil sont d'autant plus intéressants pour les Astronomes, qu'ils donnent principalement moyen, de déterminer avec plus d'exactitude la position des nœuds de son orbite, & que la difficulté, de voir cette planete dans ses autres aspects avec le soleil, en rend les observations plus précieuses.

Deux circonstances assez desavantageuses, qui devaient accompagner particulierement le passage, dont il s'agit ici, savoir la proximité du soleil de l'horizon, & Mercure passant trop près du bord de cet astre, semblaient par leur nature offrir trop d'inconveniens

veniens pour en espérer des observations bien exactes; cependant l'encouragement, qu'a donné le beau tems, qu'il fit toute la journée du 12. Novembre, nous ayant fait apporter une plus grande attention aux observations, nous autorise maintenant à en avoir une meilleure opinion. Je crois pouvoir assûrer sans ostentation, d'y avoir réussi assez, pour être satisfait des miennes, & pour oser les garantir autant que la nature des choses peut le permettre. Si je puis me flatter, d'avoir obtenu de ce passage une observation très exacte & peut-être la plus complette de celles, qui ont été faites à Paris, je ne dissimulerai pas, que je dois en grande partie cet avantage à Mr. de Cassini, qui, m'ayant laissé la meilleure lunette que nous ayons à l'observatoire Royal, m'avoit mis par là dans le cas d'employer la plus grande vigilance, pour mériter par l'exactitude de mes opérations la confiance qu'on me témoignait dans une occasion aussi importante. On ne peut pas d'ailleurs disconvenir, que la situation de l'observatoire Royal présentera dans tous les cas des avantages essentiels sur celle de tous les autres observatoires de Paris, & que par cette raison toutes choses d'ailleurs égales, les observations faites à l'observatoire Royal doivent paraitre aux yeux de l'impartialité toujours préférables.

Nous avons fait (M. de Cassini & moi) toutes les observations nécessaires pour constater avec la plus grande exactitude l'état de notre pendule, & en réduisant mes observations au tems vrai, je n'ai pas même négligé les dixiemes de secondes. Cette précision scrupuleuse paraitra peut-être superflue dans de pareilles observations, mais on verra par la suite de ce Mémoire les raisons, qui m'y ont déterminé. J'ai mesuré plusieurs fois le diametre du soleil avant le passage de Mercure, afin d'établir, par le moyen de cette mesure, la table, qui devait me servir à l'évaluation des parties du micrometre objectif de la lunette, avec laquelle

quelle j'ai fait l'obfervation de ce paffage (*a*). J'avais deja conftruit antérieurement une table d'évaluation des parties du même micrometre, mais j'ai cru devoir en refaire une autre d'après les mefures du diametre du foleil faites le même jour. Cette précaution me paraiffant abfolument néceffaire immédiatement avant ou après des obfervations importantes, afin de vérifier non feulement le micrometre, mais encore de rapprocher dans les mefures le plus qu'il eft poffible les circonftances ou les inconvénients de même nature. Cet ufage me difpenfe de la néceffité, de connaitre avec une grande précifion le diametre du foleil altéré par une caufe quelconque pendant l'obfervation, qui eft l'objet de ces préparatifs, puisque le rapport du nombre des parties du micrometre trouvé pour la valeur du diametre du foleil & d'une de fes portions quelconque dans des circonftances à peu près égales ou de même genre reftera toujurs le même quel que foit la valeur réelle de ce diametre en parties de grand cercle. J'aurai occafion de montrer dans la fuite la vérité de cette propofition par les obfervations mêmes.

C'eft ainfi que n'étant pas les maitres d'anéantir les caufes phyfiques, qui troublent fans ceffe nos obfervations, il faut au moins favoir en rendre les effets nuls, ou indifférents, ou les réduire à la plus petite quantité poffible, en choififfant les moyens propres à détruire les inconvénients les uns par les autres. On ne peut pas douter, que c'eft le difcernement à faire ce choix comme il convient à la nature des différentes recherches, qui nous a procuré les belles découvertes des plus célébres aftronomes, & que c'eft dans cette méthode, fouvent trop negligée (parcequ'on s'imagine, qu'il fuffit de calculer d'après un fyftême

Cc 2 quel-

(*a*) Une excellente lunette achromatique de Dollond de 3 pieds.

quelconque pour pouvoir maitriſer tous les obſtacles), que conſiſte en très grande partie la véritable ſcience, qui ſuppoſe la théorie dans un degré ſupérieur, & par-conſéquent beaucoup de connaiſſances mathématiques & phyſiques. Mais la réunion de toutes ces qualités ſera toujours infructueuſe, ſi, à l'exemple de ces grands hommes, on ne ſonge à remplir en même tems deux conditions eſſentielles: Il faut que *l'amour de la vérité l'emporte ſur tout autre intérêt, & que l'eſprit de ſyſtême ſoit banni loin de nous.*

D'après ces principes, qui m'indiquent ſans ceſſe le but, auquel je m'efforce d'atteindre, j'eſpere être à l'abri de tout ſoupçon de vanité ou d'amour propre, lorsque, en diſcutant mes propres obſervations, je ne crains pas d'en dire également tout le bien ou le mal qu'elles méritent. Les voici dans le même ordre, où elles ſe ſont faites, & réduites au tems vrai du Méridien de l'obſervatoire Royal de Paris.

Tems vrai h	′	″	
à 2	56	28,8	Je ſoupçonne la planete. Contact extérieur de l'Entrée.
	58	28,8	J'eſtime Mercure entré à moitié. Centre de ☿ ſur le bord du ſoleil.
3	2	3,8	Contact intérieur de l'Entrée.
	3	45,8	Mercure détaché du bord du ſoleil.

J'ai meſuré enſuite les diſtances du centre de Mercure au bord du ſoleil, en préférant de prendre le bord le plus éloigné quoique la différence des refractions dût y influer davantage, parceque, d'après la conſtruction du micrometre objectif, je pouvais mieux eſtimer le milieu de l'arc intercepté entre les interſections reciproques des bords des deux images du ſoleil, le milieu de cet arc, où il fallait toujours placer le centre de Mercure, étant

étant une des conditions requiſes à la préciſion de chaque meſure. Ainſi j'ai trouvé la diſtance apparente du centre de Mercure au bord du ſoleil le plus éloigné, evaluée en parties de grand cercle

à	3h 20′ 28″, 7	3h 26′ 49″, 7	3h 30′ 50″, 6	3h 32′ 52″, 6	3h 34′ 5″, 6
de	31′ 58″,64	31′ 44″,88	31′ 42″,76	31′ 38″,52	31′ 36″,40

à	3h 36′ 8″, 6	3h 39′ 28″, 6	3h 41′ 28″, 6	3h 45′ 13″, 6
de	31′ 35″,34	31′ 30″,04	31′ 31″,10	31′ 24″,75

En meſurant le diametre de Mercure ſur le diſque du ſoleil je l'ai trouvé par deux fois exactement de la même quantité, ſavoir de 9 parties du micrometre qui valent 9″,535 degré du grand cercle.

Vers la fin du paſſage le ſoleil devenant extrêmement ondoyant, les deux images de Mercure ſautillaient prodigieuſement lorsque leurs bords allaient ſe toucher chaque fois que je voulais meſurer ſon diametre; mais elles étaient plus tranquilles lorsqu'elles furent éloignées l'une de l'autre, & n'avaient d'autres mouvements que ceux, que la proximité du ſoleil pouvait leur communiquer par les approches de Mercure de ſa ſortie. Cette différence dans les mouvements d'ondulation de Mercure me parait s'expliquer aiſément par le propriété du micrometre, qui préſente deux images du même objet (*b*).

(*b*) Car la même ondulation, qui avait lieu pour l'une, devait avoir lieu pour l'autre image, & comme leurs mouvements ſe font toujours reciproquement en ſens oppoſé, l'effet de cette ondulation devait ſe doubler chaque

Il eut été bien plus difficile alors de meſurer le diametre du ſoleil; mais je ne l'ai pas même eſſayé, préférant de me préparer aux obſervations de la ſortie de Mercure, que voici:

à 4ʰ 17′ 18″,4	tems vrai,	Contact intérieur de la ſortie.
4 20 36,4	- -	Le centre de Mercure ſur le bord du ſoleil.
4 22 53,4	- -	Contact extérieur de la ſortie. Mercure entierement perdu de vue.

Le bord ſupérieur du ſoleil, où eſt ſorti Mercure, était ſi ondoyant, que la planete, aux approches de ſa ſortie totale, reſſemblait exactement à un corps flottant ſur les vagues d'une eau fortement agitée, & qui tantôt diſparait entierement, tantôt élevé par les vagues ſe montre en partie & quelquefois tout entier. Ces vagues ou ondulations allaient toujours dans le même ſens, c. à. d. de gauche à la droite dans la lunette qui renverſe & par conſéquent du Nord Oueſt au Sud Eſt. Leur mouvement était aſſez rapide, & c'eſt préciſément la rapidité de ce mouvement, qui m'a favoriſé l'obſervation du contact extérieur de la ſortie de Mercure, parceque je ne le perdais jamais de vue qu'un inſtant.

Je terminerai le détail de mes obſervations par aſſurer l'Académie, que je n'ai pas apperçu la moindre apparence d'une atmoſphére ou nébuloſité autour de Mercure pendant toute la durée de ſon paſſage, quoique la lunette me repréſentât tous les objets très diſtinctement. J'ai toujours vu le disque de Mercure bien noir,

chaque fois que les deux images allaient ſe toucher, & il ne pouvait être que ſimple dans chacune, lorsqu'elles étaient éloignées l'une de l'autre.

noir, & également bien terminé dans toute fa circonférence, qui me paraiſſait toujours tranchée nette, ſurtout dans le commencement, où les ondulations étaient moins fortes, jusque vers le milieu du paſſage.

RÉSULTATS DU CALCUL DES OBSERVATIONS *précédentes ſelon leurs différentes combinaiſons.*

La Méthode, que j'ai ſuivie pour réduire les obſervations de ce paſſage au centre de la Terre, m'eſt en quelque ſorte particuliere; mais comme elle n'eſt pas entierement nouvelle, puisqu'elle ne differe de toutes les Méthodes connues, qu'en ce que je l'ai ſimplifié en la rendant abſolument directe, je me contenterai, d'en donner une idée générale. Je n'ai employé dans mes calculs que ce qui eſt donné directement par obſervation, ou bien des quantités plus exactement données par les tables, telles que le diametre du ſoleil, ſon mouvement horaire & celui de Mercure. Mais ce qui caractériſe eſſentiellement cette Méthode, c'eſt qu'en combinant les obſervations toujours enſemble deux à deux, comme faiſaient les anciens, on a la durée ou le tems écoulé d'une obſervation à l'autre qui eſt une des principales données du problême, & la plus exacte qu'on puiſſe ſe procurer par obſervation. Or, quand l'obſervation nous fournit directement des données exactes, je ne vois abſolument pas la néceſſité d'en aller chercher de moins exactes pour les faire entrer dans le calcul. C'eſt pourtant ce que font quelques aſtronomes modernes (*c*), qui, en recommandant de calculer les obſervations ſéparément

(*c*) Principalement M. Delalande, voyez ſon aſtronomie 2de edition 1771. Livre XI article 2152.

ment, afin, difent-ils, de multiplier les réfultats & d'en déduire plus exactement par un milieu la quantité qu'on cherche, font obligés, pour cet effet, de fuppofer à peu près connu le milieu du paffage & la plus courte diftance des centres (*d*). Ce raifonnement, auffi éloigné des principes de la géometrie que des regles de l'analyfe, me parait encore illufoire quant à l'exactitude, qu'on efpere obtenir de la multiplicité des réfultats ainfi déterminés, voici pourquoi.

Je fuppofe pour un inftant qu'on prenne au hazard deux obfervations, & qu'on les calcule féparément chacune fuivant ce précepte; il eft certain que fi l'on ne fuppofe pas le milieu du paffage & la plus courte diftance des centres tels que les donneraient directement ces deux obfervations combinées enfemble, on doit trouver, pour la quantité qu'on cherche, deux réfultats différents, & qui différeront d'autant plus, que la fuppofition, qu'on aura faite, fera plus éloignée de la véritable. On prend donc alors un milieu entre les deux réfultats & l'on s'imagine avoir trouvé la vérité; mais il me femble, qu'il eft très permis d'en douter, car, outre qu'il y a bien des cas où l'on ne peut pas regarder le réfultat moyen comme le véritable, ici ce n'eft pas même admiffible, puisque le milieu du paffage & la plus courte diftance des centres font deux quantités, qui dépendent l'une de l'autre, & qu'il eft impoffible de les fuppofer telles précifément qu'elles fe conviennent relativement à deux obfervations déterminées, à moins que ce ne foit un hazard. Or fi je fuppofe maintenant, qu'on prenne les deux mêmes obfervations, & qu'on les combine enfemble, il eft clair, qu'on ne trouvera qu'un feul réfultat pour la quantité cherchée, mais ce fera précifément la même

(*d*) Ibid. article 2062 & 2063.

même, qu'on aurait eue par un milieu entre les deux résultats trouvés suivant l'autre maniere, si l'on y avait fait une supposition, qui s'écartât peu de celle, qu'il convenait de faire. Il s'en suit donc, qu'on ferait arrivé au même but par les deux méthodes, mais avec cette différence, que les quantités déterminées d'après la Méthode des combinaisons sont dans tous les cas de vrais résultats tels, que les donne véritablement l'observation, tandis que d'après l'autre ce ne sont que des résultats fictifs ou approchés. Le calcul devient à la vérité plus long, lorsqu'il y a plus de trois observations, parceque alors le nombre des combinaisons, qu'on en peut faire deux à deux, conséquemment aussi le nombre des résultats, qui en proviennent, surpassera toujours celui des observations, au lieu, qu'en les calculant séparément, on ne peut jamais obtenir plus de résultats qu'on n'a d'observations. Mais il y a des cas, où l'on n'est pas forcé, de faire toutes les combinaisons, & quand on le ferait, lorsqu'on a l'exactitude pour but, on ne doit pas épargner les moyens d'y parvenir. Or si, pour déterminer une quantité quelconque d'après une méthode, on risque de trouver des résultats inexacts, & que d'après une autre méthode on peut déterminer la même quantité, sans courir ce danger, il est incontestable que celle-ci est préférable à l'autre. Lorsqu'on ne peut avoir que des observations isolées, il faut bien alors se résoudre à les calculer séparément, mais encore avec la restriction que les quantités qu'on supposera connues soient données par d'autres observations qui, étant dans le cas d'être combinées deux à deux, soient elles-mêmes très exactes. Il est donc aisé de conclure de tout ce que je viens de dire, que la maniere de calculer séparément chaque observation, non seulement ne procure pas les avantages, qu'on en attend pour la multiplicité des résultats, mais elle est encore moins exacte, que celle de combiner deux à deux les observations, ainsi que l'enseignent les plus célébres Astronomes. Je ne me suis permis d'entrer dans ces détails que pour prouver à l'Académie la pré-

cision ſcrupuleuſe, que j'ai taché de mettre dans mes calculs auſſi bien que dans mes obſervations, & que je ne me ſers jamais avec confiance d'aucune méthode, ſans l'avoir examinée auparavant en la créant pour ainſi dire une ſeconde fois.

J'ai calculé le lieu du ſoleil & de Mercure par les Tables de Halley pour 2^h 1/2, 3^h 1/2 & 4^h 1/2, eſpace de tems, qui comprend à quelques minutes près par ſon milieu toute la durée du paſſage, & j'ai trouvé

	à 2^h 30′ tems vr.	à 3^h 30′ tems vr.	à 4^h 30′ tems vr.
La longitude du ſoleil de	7^s 20^d 22′ 43″,6	7^s 20^d 25′ 14″,8	7^s 20^d 27′ 45″,9
Son aſcenſion droite de	7 17 55 55,3	7 17 58 28,4	7 18 1 1,5
Sa declinaiſon auſtrale de	17^d 51 49,6	17 52 29,9	17 53 10,1
La longitude géocentrique de Mercure	7^s 20^d 32 2,9	7 20 28 40,8	7 20 25 18,4
Sa latitude boréale	0^d 14′ 31″,0	0^d 15′ 22″,6	0^d 16′ 13″,8
Ce qui m'a donné		entre $2^h\frac{1}{2}$ & $3^h\frac{1}{2}$	entre $3^h\frac{1}{2}$ & $4^h\frac{1}{2}$
Le mouvement horaire relatif de Mercure dans l'ecliptique de		5′ 53″, 3	5′ 53″, 5
L'inclinaiſon de l'orbite relative ſur l'ecliptique de		8^d 18′ 33″, 8	8^d 14′ 28″, 5
Le mouvement horaire relatif de Mercure dans ſon orbite relative		5′ 57″,05	5′ 57″,19

Je me ſuis ſervi de l'inclinaiſon & du mouvement horaire, qui avait lieu entre 2^h 1/2 & 3^h 1/2 dans le calcul des obſervations du commencement, & l'inclinaiſon avec le mouvement horaire qui avait lieu entre 3^h 1/2 & 4^h 1/2 m'a ſervi pour la fin du paſſage. Quant aux autres éléments, j'ai employé le diametre du ſoleil de 32′ 24″,5; celui de Mercure de 9″,535 comme je l'ai meſuré ſur le diſque du ſoleil pendant le paſſage, & la parallaxe horizontale du ſoleil dans ſes moyennes diſtances à la Terre de 8″,7 telle que je l'ai établie dans mon Mémoire ſur le paſſage de Venus en 1769; d'où j'ai conclu pour le 12. Novembre, jour du paſſage de Mercure, la parallaxe horizontale du ſoleil de 8″,867

celle de Mercure - - - de 12″,955

&

& par conféquent la différence des parallaxes horizontales de Mercure & du foleil - - - - de 4,088

Avec ces éléments j'ai calculé les obfervations des contacts, en ne négligeant pas même dans certains cas les milliemes de fecondes, c. à. d. en employant jusqu'à deux, trois & quelquefois plus de décimales, felon que les cas me paraiffaient l'exiger (e).

En mettant cette extrême rigueur généralement dans tous mes calculs de ce paffage, mon intention était, de m'affurer, que, dans le cas où je viendrai à trouver des erreurs ou des differences entre les réfultats de même dénomination, je n'euffe à les attribuer uniquement qu'aux obfervations; & l'on verra à quel degré de précifion il eft poffible d'atteindre avec la réunion de tous ces moyens.

Dans la Table fuivante j'ai raffemblé tous les réfultats déterminés par le calcul des obfervations des contacts interieurs, extérieurs & du centre de Mercure fur les bords du foleil.

(e) Enfin pour ne rien négliger de ce qui pouvait me conduire à une plus grande exactitude, j'ai encore eu l'attention de ne jamais employer les cotés des triangles, toutes les fois que je pouvais leur fubftituer des angles (j'entends ici des angles donnés par l'angle parallactique, l'angle de pofition & l'inclinaifon de l'orbite relative qui font indépendants de l'obfervation), &, quand je ne pouvais pas me procurer la connaiffance de l'angle, qui m'était néceffaire, je n'ai employé que les cotés, qui m'avaient deja fervis, rarement ceux que je venais de trouver par la réfolution d'un triangle. C'eft ainfi que j'ai taché d'éviter, le plus qu'il m'était poffible, la répétition des erreurs, qui peuvent fe trouver non feulement dans les obfervations, mais celles qui peuvent encore fe gliffer dans les calculs & s'y multiplier à force de négliger des petites quantités.

Table des résultats du calcul des obſervations des contacts, & du centre de Mercure ſur les bords du ſoleil, ſuivant les trois différentes combinaiſons.

	Contacts intérieurs	Contacts extérieurs	Centre de Mercure ſur les bords du ſoleil.
Heure vraie de l'obſervation — Entrée	3h 2′ 3″,8	2h 56′ 28″,8	2h 58′ 28″,8
Heure vraie de l'obſervation — Sortie	4 17 18,4	4 22 53,4	4 20 36,4
Durée donnée directement par obſervation	1 15 14,6	1 26 24,6	1h 22 7,6
Plus courte diſtance des centres vue à la ſurface de la Terre	15′ 41″,2	15′ 42″,5	15′ 41″,0
Heure vraie du Milieu du paſſage pour le centre de la Terre	3h 39′ 47″, 4	3h 39′ 47″, 1	3h 39 38,7
Plus courte diſtance des centres vue du centre de la Terre	15′ 45″, 1	15 46, 4	15 44,9
Reduction de l'obſervation au centre de la Terre — Entrée	+ 2′ 59″,45	+ 2′ 34″,31	+ 2′ 42″,9
Reduction de l'obſervation au centre de la Terre — Sortie	— 2 46,70	— 2 22,27	— 2 30,7
Heure vraie de l'obſervation arrivée pour le centre de la Terre — Entrée	3h 5′ 3″,25	2h 59′ 3″,11	3h 1′ 11″,7
Heure vraie de l'obſervation arrivée pour le centre de la Terre — Sortie	4 14 31,70	4 20 31,13	4 18 5,7
Durée du paſſage pour le centre de la Terre	1 9 28,45	1 21 28,02	1 16 54,0
Heure vraie de la conjonction de Mercure & du Soleil	4 2 53″, 2	4 2 54″, 8	4 2′ 44″,1
Latitude de Mercure en conjonction donnée par obſervation	15′ 55″,1	15′ 56″,4	15′ 54,8
Longitude du ſoleil ou de Mercure en conjonction	7s 20d 26′ 37″,6	7s 20d 26′ 37″,7	7s 20d 26 37,2
Longitude de Mercure en conjonction donnée par les tables, eu égard à l'aberration	7 20 27 8,4	7 20 27 8,3	7 20 27 8,9
Latitude de Mercure en conjonction donnée par les Tables, boreale	15′ 50″,7	15′ 50″,7	15′ 50″,5
Erreur des Tables en Longitude	— 30″,8	— 30″,6	— 31″,7
Erreur des Tables en Latitude	+ 4,4	+ 5,7	+ 4,4

En adoptant la latitude de Mercure au moment de la conjonction donnée par les contacts intérieurs de 15′ 45″,1

je trouve le lieu du ☊ de ☿ à
- 1s 15d 45′ 22″,8 en ſuppoſant l'inclinaiſon de l'orbite 7d 0′ 0″ avec M. Caſſini.
- 1 15 44 55,7 en ſuppoſant l'inclinaiſon de l'orbite 6d 59′ 20″ avec Halley.

L'on

L'on voit par ce Tableau que les contacts intérieurs donnent l'heure du Milieu du passage à 3 dixiemes de secondes près la même que les contacts extérieurs; l'heure de la conjonction à 1″,6 près la même (*f*), & la plus courte distance des centres ainsi que la Latitude de Mercure en conjonction de 1″,3 plus petite.

Quant aux deux observations du centre de Mercure sur les bords du soleill, elles donnent le Milieu du passage de 8″,7 plutôt que les contacts intérieurs, & la plus courte distance des centres ainsi que la latitude de Mercure en conjonction de 2 dixiemes de seconde seulement plus petite. J'avoue que j'ai été d'abord un peu surpris, de voir une si grande différence dans l'heure du milieu du passage, tandisque la différence entre les deux valeurs de la plus courte distance des centres était si petite. Mais je me suis apperçu bientôt par cette singularité même, qu'il n'en fallait chercher la cause ailleurs que dans la maniere, dont j'ai vu, qu'il y avait d'abord, seconde pour seconde, le même intervalle de tems entre les deux contacts de l'Entrée, qu'entre les deux contacts de la Sortie, c. à. d. l'une & l'autre de 5′ 3″; ensuite je trouve, qu'il s'était écoulé 2′ 0″ depuis le contact extérieur de l'Entrée jusqu'au moment où j'ai estimé le centre de Mercure sur le bord du soleil, au lieu de 2′ 17″ qu'il y a entre les pareilles observations de la Sortie; mais cet intervalle de tems, devant être le même pour l'Entrée & la Sortie, la différence 17″ fait voir, que j'ai estimé le centre de Mercure plus près du contact extérieur à l'Entrée qu'à la Sortie, ce qui devait aussi avancer l'instant du Milieu du passage; or la moitié de ces 17″ fait précisément les 8″ 1/2 dont le Milieu du passage est arrivé plutôt selon cette observation, que selon celle des contacts intérieurs,

 puis-

(*f*) L'instant de la conjonction differe de 1″, 6, quoique celui du Milieu du passage ne differe que de 0″, 3; parceque la portion de l'orbite relative, comprise entre le Milieu du passage & la conjunction, est plus grande pour une plus grande distance des centres.

(puisque l'erreur de l'une des deux obſervations n'eſt que la moitié ſur le milieu du paſſage). J'ai donc marqué l'inſtant de l'obſervation du centre à l'Entrée plutôt qu'il ne fallait; car je pencherai toujours a croire, que c'eſt plutôt ſur celle de l'Entrée que doit tomber l'erreur, parceque, n'ayant pas encore vu Mercure ſur le disque du ſoleil, je ne pouvais pas juger de ſa grandeur auſſi bien qu'à la fin, après l'avoir vu pendant toute la durée de ſon paſſage. C'eſt auſſi par cette raiſon, jointe à celle qu'on ne peut pas eſtimer avec quelque préciſion le centre d'un corps qu'on ne voit pas entierement, que j'ai obſervé le centre de Mercure ſur le bord du ſoleil trop tôt à l'Entrée, & trop tard à la Sortie relativement aux obſervations des contacts. Cette discuſſion, d'ailleurs aſſez minutieuſe, devient ici d'une grande néceſſité, parce qu'il s'agit de montrer les défauts de deux obſervations, que je ne rejette qu'avec beaucoup de regret; car l'obſervation du centre de la planete ſur le bord du ſoleil, n'étant pas affecté de l'effet de pluſieurs éléments (g) que nous connaiſſons ſouvent mal, ou que nous ignorons abſolument, offrirait des avantages réels, ſi elle pouvait ſe faire avec une certaine préciſion. Je ne ferai donc aucun uſage de ces deux obſervations & je m'en tiens uniquement aux obſervations des quatre contacts, qui de leur nature ſont préférables. Or il eſt difficile, ce me ſemble, de déſirer raiſonnablement plus d'exactitude dans les obſervations, & ſurtout dans des obſervations accompagnées de circonſtances auſſi défavorables que l'étaient celles de ce paſſage.

Quoique cette préciſion dans les obſervations & cet accord dans les réſultats de mes calculs dût me tranquilliſer entierement ſur la confiance, que j'étais en droit de leur accorder, je n'ai cependant

(g) Le diametre de la planete & l'effet d'une atmoſphere qui l'envelopperait.

pendant pas été trop ſatisfait, de trouver la plus courte diſtance des centres par les contacts extérieurs de 1,3 plus grande que par les contacts intérieurs. Cette différence annonce une erreur dans les durées: ou la durée du paſſage entre les deux contacts extérieurs eſt trop petite, ou celle des contacts intérieurs eſt trop grande. Mais je ne trouve abſolument aucune raiſon plauſible, qui m'autoriſe, à diminuer ſeulement d'une ſeconde la durée des contacts intérieurs; & n'ayant ajouté non plus aucune remarque particuliere aux obſervations des contacts extérieurs qui me faſſe douter de leur exactitude, je ne puis augmenter la durée du paſſage entre ces deux obſervations que par la conſidération de l'incertitude, avec la quelle on peut eſtimer le contact extérieur de l'Entrée trop tard & celui de la Sortie trop tôt, ce qui eſt toujours probable. Mais je ne la puis augmenter que tout au plus de 5 à 6 ſecondes, puisqu'on a vu cideſſus qu'il n'y a que 17 d'incertitude ſur l'eſtime ou les deux obſervations du centre de Mercure ſur le bord du ſoleil qui, comparativement entre-elles mêmes comme je l'entends ici (*h*), ſe font beaucoup moins exactement. Or ces 5 ou 6 ſecondes de tems ne ſuffiſſent pas a beaucoup pres (car il en faudrait 106) pour réduire à zéro la différence, qui ſe trouve entre les deux valeurs de la plus courte diſtance des centres. Il faut donc chercher ailleurs que dans les obſervations la cauſe de cette différence. C'eſt ce que je me propoſe de faire à préſent, & que je crois pouvoir trouver dans l'effet d'une atmoſphere ſuppoſée autour de Mercure.

D'après

(*h*) Car ſi on les comparait à celles du centre, que donnent les contacts intérieurs & extérieurs, il y aurait 47″ 1/2 d'incertitude à l'Entrée & 30″ 1/2 à la Sortie. La différence entre ces deux quantités donne les 17″ d'incertitude ſur les deux obſervations du centre comparées entre-elles.

D'après les recherches, que j'ai fâites fur l'atmofphere de Venus à l'occafion de fon paffage fur le difque du foleil en 1769 & dont j'ai rendu compte à l'Académie dans un Mémoire, j'étais prévenu, que la circonftance caracteriftique de ce paffage de Mercure, qui était fi défavantageufe relativement à l'utilité qu'on en retire pour perfectionner les Tables, devait être extrêmement favorable à la détermination de l'effet d'une atmofphere, qui environnerait Mercure. Car la planete, paffant fort près du bord du foleil, fon mouvement fe faifait très obliquement à ce bord & agrandiffait beaucoup l'effet d'une atmofphere. En conféquence je me fuis fingulierement appliqué à obferver ce paffage & principalement les quatre contacts avec la plus grande attention, afin de me procurer des obfervations fuffifamment exactes, pour pouvoir m'en fervir avec avantage à déterminer l'effet de cette atmofphere, ou du moins à m'affurer de fon exiftence. L'événement a rempli mon attente, & les réfultats de mes calculs, de quelque maniere que je les combine, m'indiquent la préfence d'un effet, qui ne me laiffe plus douter de la refraction que fouffrent les rayons folaires dans leur paffage en rafant la furface du globe de Mercure. Voici comme je m'en fuis convaincu.

J'ai démontré dans mon Mémoire fur le paffage de Venus, que la combinaifon des deux obfervations des contacts extérieurs doit donner le même inftant pour celui du Milieu du paffage, que la combinaifon des deux contacts intérieurs, & que cet inftant du Milieu du paffage déduit de l'une & de l'autre combinaifon, reftera toujours abfolument le même, qu'on fuppofe la planete entourée d'une atmofphere, ou non. Il eft évident, qu'à plus forte raifon le Milieu du paffage, déduit de la combinaifon des deux obfervations du centre de la planete fur le bord du foleil, ne fera point altéré par l'effet d'une atmofphere, puifqu'elle n'influe pas même fur chacune de ces deux obfervations féparément. Enfuite j'ai encore fait voir que, dans la fuppofition d'une

d'une atmoſphere autour de la planete, qui paſſe ſur le diſque du ſoleil, le milieu du paſſage, déduit de la combinaiſon de l'obſervation du contact extérieur de l'entrée avec celle du contact interieur de la ſortie, doit arriver plus tard; & le milieu du paſſage, donné par la combinaiſon du contact intérieur de l'entrée avec le contact extérieur de la ſortie, doit arriver préciſément de la même quantité plutôt que le milieu du paſſage conclu par la combinaiſon des contacts intérieurs, ou par celle des contacts extérieurs, ou, ce qui revient encore au même, que le milieu du paſſage que donneraient indiſtinctement toutes les obſervations des contacts combinées comme on voudra, ſi la planete n'avait point d'atmoſphere. La différence ou la quantité, dont le milieu du paſſage eſt trouvé plus tard ou plutôt, ſera l'effet de l'atmoſphere de la planete ſur l'obſervation de chaque contact.

En conſéquence de ces principes j'ai donc fait encore deux combinaiſons, pour en déduire le milieu du paſſage, & j'ai trouvé, que la combinaiſon du contact extérieur de l'entrée avec le contact intérieur de la ſortie donne cet inſtant à $3^h\ 40'\ 13'',6$; celle du contact intérieur de l'entrée avec le contact exterieur de la ſortie le donne à $3^h\ 39'\ 20'',8$. Or on a vu, que le milieu du paſſage, ſelon la combinaiſon des deux contacts intérieurs & celle des deux contacts extérieurs, eſt arrivé à $3^h\ 39'\ 47'',2$, quantité, qui ſe trouve entre les deux précédentes & exactement à égale diſtance de l'une & de l'autre, ſavoir de $26'',4$; l'effet de l'atmoſphere de Mercure me parait donc clairement énoncé de $26'',4$ de tems ſur l'obſervation de chaque contact. Car ces $26'',4$ ne peuvent provenir que de trois cauſes: ou de l'inexactitude des obſervations, ou d'une erreur ſur les diametres du ſoleil & de Mercure employés dans les calculs, ou de l'inflexion des rayons ſolaires dans l'atmoſphere de Mercure. Or la probabilité eſt en faveur des obſervations, puiſqu'il ſe trouve exactement le même intervalle de tems entre l'obſervation du contact extérieur & in-

térieur de l'entrée, qu'entre le contact intérieur & extérieur de la fortie. Si l'on veut, que ce foit un effet du hazard, il faut convenir qu'il eft très fingulier, & je ne vois pas abfolument la raifon de fa prédilection. D'ailleurs il eft hors de toute vraifemblance, qu'on puiffe fe tromper dans des obfervations de maniere, qu'il en réfulte une erreur auffi fymetrique, & dans le fens précifément qu'il faut pour produire également 26,4 fur l'obfervation de chaque contact, c. à. d. le contact exterieur de l'entrée & le contact interieur de la fortie trop tard chacun de 26,4; puis le contact intérieur de l'entrée & le contact extérieur de la fortie chacun trop tôt de la même quantité 26,4; il n'y a qu'une caufe conftante & permanente, qui puiffe produire une égalité pareille dans fes effets, & l'erreur des obfervations ne l'eft certainement pas. Quant aux deux autres caufes, elles font conftantes & produifent le même effet l'une & l'autre; car une même quantité, confidérée comme erreur fur les diametres, ou comme inflexion des rayons folaires dans l'atmofphere de Mercure produirait exactement le même effet fur chaque obfervation des contacts. Mais il eft abfolument impoffible, d'après ma méthode comme d'après toute autre, de démêler les effets, pour affigner à chacune de ces deux caufes la part, qui lui appartient dans ces 26,4. Le problême reftera donc indéterminé à cet égard, &, fi l'on ne veut admettre qu'une feule caufe, on fera libre de fe décider pour l'une ou pour l'autre; or la queftion n'étant plus alors qu'une affaire d'opinion, le choix doit tomber néceffairement fur la caufe, qui eft la moins connue, & dont nous ne pouvons pas raifonnablement contefter l'exiftence; donc on peut fort bien attribuer cet effet à l'atmofphere de Mercure, fans craindre de fe tromper beaucoup. Mais comme il eft très probable, que les trois caufes a la fois peuvent avoir concouru à produire les 26,4 qui dans ce cas feraient véritablement la fomme de trois effets, puifque l'erreur des obfervations eft de nature à augmenter plutôt qu'à diminuer l'effet des deux autres caufes, il s'en fuit qu'en regar-

regardant ces 26″,4 ſimplement comme effet de l'atmoſphere de Mercure, la quantité, qui en réſulterait pour l'inflexion ou refraction réelle de cette atmoſphere, nous aſſurerait au moins d'une eſpece de limite qu'elle ne ſurpaſſerait jamais; puisque l'inflexion des rayons ſolaires, a elle-ſeule, ne peut égaler la ſomme des trois cauſes, dont elle fait partie, que dans l'hypotheſe particuliere des deux autres égales à zéro. Cette maniere d'enviſager le problême, me donnera du moins une connaiſſance approchée de la valeur de l'inflexion ou refraction de l'atmoſphere de Mercure, dont je n'aurais, ſans cette recherche, abſolument aucune idée. Or il me ſemble, qu'il vaut mieux acquérir une connaiſſance imparfaite, que de reſter dans l'ignorance abſolue.

La quantité de cet effet étant donc connue & ſuppoſée produite par l'atmoſphere de Mercure, j'ai cherché à concilier les deux valeurs de la plus courte diſtance des centres trouvée par les contacts intérieurs & extérieurs, & pour cet effet je me ſuis propoſé ce problême: Déterminer le diametre du ſoleil, celui de Mercure étant connu par obſervation, tel que la durée donnée par les contacts extérieurs & la durée des contacts intérieurs faſſent trouver, l'une & l'autre, la même quantité pour valeur de la plus courte diſtance des centres. Ce problême étant réſolu en nommant *a* la demie-durée entre les contacts extérieurs, *b* la demie-durée intérieure, *ſ* le diametre de Mercure, *x* la différence des demis-diametres de Mercure & du ſoleil, & y la plus courte diſtance des centres cherchée, je trouve $x = \frac{a^2-b^2-ſ^2}{2ſ}$, & $y = \sqrt{\left(\frac{a^2-b^2-ſ^2}{2ſ}\right)^2 - b^2}$; formules qui étant évaluées après avoir convénablement corrigé de l'effet 26″,4 chaque obſervation des quatre contacts, & augmenté la durée des contacts extérieurs de ces 6 ſecondes dont j'ai parlé ci-devant, me donnent la valeur de *x* ou la différence

des demi-diametres de 967,04, plus petite de 0,44 que celle que j'avais ſuppoſée dans mes calculs, & la valeur de *y* ou la plus courte diſtance des centres de 1′ 45″,24, plus grande de 0,1 que celle qui m'a été donnée par la combinaiſon des deux contacts intérieurs. Ainſi tous les réſultats trouvés par cette combinaiſon n'auront beſoin d'aucune correction, & je les adopterai, comme étant les meilleurs, tels qu'ils ſont rapportés dans la table des réſultats.

Il ne ſera pas inutile de faire obſerver ici, qu'en faiſant l'évaluation des formules précédentes ſans corriger auparavant de la quantité 26,4 chaque obſervation des quatre contacts, je trouve qu'il faudrait diminuer de 2′ 11″ 1/2 le demi-diametre du ſoleil pour avoir par l'une & l'autre durée la plus courte diſtance des centres de 1′ 20, réſultats, qui ſont abſolument inadmiſſibles, & annoncent quelque défaut dans les données du problême. Je conviens à la vérité, qu'il en faut attribuer une partie à l'inconvénient, qui caractériſe particulierement ce paſſage de Mercure, & qui met dans la néceſſité d'employer dans la ſolution de ce problême de petites quantités, pour en déterminer de beaucoup plus grandes, ſavoir les deux durées pour déterminer la différence des demi-diametres & la plus courte diſtance des centres; mais l'abſurdité même de ces réſultats, qui ne provient pas à beaucoup près uniquement de cet inconvénient, indique encore évidemment l'influence d'une refraction ou inflexion, que les rayons ſolaires éprouvent en raſant la ſurface de Mercure.

En ſuppoſant donc, que cet effet ſoit produit par une atmoſphere, qui environne le globe de Mercure, je trouve 0,276 pour la refraction horizontale de cette atmoſphere; quantité qui, aſſurément très petite, avait cependant occaſionné dans ce paſſage un effet de 26 1/2 ſur l'obſervation de chaque contact des

bords

bords de Mercure & du foleil. On peut juger par là de l'effet prodigieux, que doit caufer l'atmofphere de Terre pour les Planetes, qui la voient paffer fur le disque folaire (*i*).

Ce réfultat m'ayant excité la curiofitée, de connaitre auffi la refraction horizontale de l'atmofphere de Venus, me conduit naturellement à en dire quelque chofe ici.

Pour déterminer l'effet de l'atmofphere de Venus par le moyen de fon Paffage en 1769, je ne connais que les obfervations du P. Hell (porté à Wardhus près la Laponie), qui ayent été faites & diftinguées d'une maniere affez précife, pour mettre en état d'en juger & de les choifir comme elles conviennent à cette recherche (*k*). C'eft en faifant ces diftinctions dans la maniere d'obferver que les obfervations de Wardhus me donnent la refraction horizontale de l'atmofphere de Venus de $\overset{\circ}{0}$,205, qui n'eft qu'à peu près les deux tiers de celle de Mercure. Ainfi la denfité de l'atmofphere de Mercure ferait environ 7174 fois plus petite, & celle de l'atmofphere de Venus environ 9658 fois plus petite que la denfité de l'atmofphere de la Terre. Quoique je n'attache pas une grande confiance à ces réfultats, il me paraiffent cependant mériter quelque attention; parceque cette con-

(*i*) Sil eft vrai, que cet effet eft proportionnel à la denfité de l'atmofphere de chaque Planete.

(*k*) Le P. Hell, en obfervant le Paffage de Venus en 1769, a diftingué dans les obfervations des deux contacts intérieurs l'inftant du filet de lumiere d'avec celui où les deux bords paraiffaient exactement confondus & qu'il appelle *contact optique*. L'inftant du contact optique differe de plufieurs fecondes de l'inftant où parait le filet de lumiere. C'eft le contact optique que j'emploie en déterminant l'effet de l'atmofphere de Venus, parcequ'il fe juge de la même maniere que le contact extérieur.

naiſſance, quelque imparfaite qu'elle ſoit, peut devenir utile par la ſuite en avertiſſant au moins quil eſt poſſible, que les obſervations des paſſages de Venus & de Mercure ſoient altérées par un effet de cette nature; & je ſuis trés perſuadé, que faute d'avoir eu égard à l'influence d'une atmoſphere ou inflexion des rayons ſolaires, quelqu'elle ſoit, dans la comparaiſon des obſervations du paſſage de Venus pour en déduire la parallaxe du ſoleil, bien des Aſtronomes ſeraient dans le cas de recommencer leur calcul. Heureuſement je n'ai pas ce reproche à me faire; car j'ai conſtamment évité avec le plus grand ſoin l'effet d'une atmoſphere autour de Venus, en choiſiſſant les obſervations pour en faire la comparaiſon de maniere, que l'effet de cette atmoſphere, qu'elle ait exiſtée ou non, ſe trouvait toujours réduit à zéro. C'eſt ainſi que, dans mon Mémoire ſur le Paſſage de Venus en 1769, j'ai fixé à 8,7 la parallaxe horizontale du ſoleil dans ſes moyennes diſtançes à la Terre.

Il ne me reſte plus maintenant, qu'à parler des diſtances de Mercure au bord du ſoleil que j'ai méſurées pendant la durée du Paſſage. Quoique je ne comptaſſe guere ſur une grande préciſion dans ces obſervations, à cauſe des altérations, qu'elles devaient ſubir par les variations continuelles des différences de refractions auprès de l'horizon, je les ai calculées cependant avec le même ſoin, que les autres, mais je ne les ai pas combinées deux à deux, parceque je connaiſſais le milieu du paſſage beaucoup plus exactement par les contacts intérieurs, que je ne l'aurais trouvé par les meſures de ces diſtances. D'ailleurs mon intention n'étant point d'en faire uſage pour déterminer l'erreur des Tables, je ne les ai calculées que pour trouver ſimplement la plus courte diſtance des centres par chacune ſéparément. Voici le Tableau des réſultats de ce calcul.

Heure

Heure vraie de l'obfervation	Hauteur du centre du foleil	Mefure de la diftance de Mercure au bord du foleil	Différeuce des refractions	Diftance corrigée de la différence de refraction	Diftance des centres de Mercure & du foleil	Plus courte diftance apparente des centres	Plus courte diftance des centres corrigée de la différence des parallaxes 4″	Valeurs approchées des fecondes moyennes.
3h 20′ 28″,7	9d 49′ 20″	31′ 58″,65	+ 16″,1	32′ 14″,7	16′ 2″,4	15′ 51″,5	15 59″,5	15′ 55″,7
3 26 49,7	9 2 20	31 44,88	+ 18,3	32 3,2	15 51,0	15 47,9	15 51,9	15 54,0
30 50,6	8 32 10	31 42,76	+ 20,0	32 2,7	15 50,5	15 49,0	15 53,0	15 52,1
32 52,6	8 16 0	31 38,52	+ 12,4	31 59,9	15 47,6	15 46,7	15 50,7	15 51,0
34 5,6	8 7 30	31 36,40	+ 22,3	31,58,7	15 46,4	15 45,8	15 49,8	15 50,0
36 8,6	7 51 40	31 35,34	+ 23,1	31 58,4	15 46,1	15 45,8	15 49,8	15 49,2
39 28,6	7 25 59	31 30,04	+ 26,0	31 56,0	15 43,7	15 43,7	15 47,7	15 48,7
41 28,6	7 10 30	31 31,10	+ 27,1	31 58,0	15 40,0	15 45,9	15 49,9	15 48,4
45 13,6	6 41 0	31 24,75	+ 30,6	31 55,3	15 43,0	15 42,4	15 46,4	15 47,1

On voit d'après cette table, que les diftances de Mercure au foleil, mefurées avec le micrometre objectif donnent la plus courte diftance des centres généralement trop grandes, en comparaifon de celle, qui eft donnée par les contacts intérieurs, & qui eft incontestablement la plus exacte. Mais ce qui me parait de plus extraordinaire, c'eft qu'il eft impoffible, que la grande inégalité dans ces réfultats, qui pechent tous conftamment par excés, ne provienne de quelque circonftance particuliere. Je fuis bien éloigné de prétendre, que mes obfervations foient fi exactes qu'il ne faille leur attribuer aucune part dans cette inégalité, d'autant plus que je ne la puis rejetter fur l'inexactitude du micrometre & l'évaluation de fes parties, puisque j'ai pris les précautions néceffaires à cet égard. Mais en examinant plus attentivement ces réfultats, il eft aifé de voir que, malgré la grande irregularité qui regne dans leur excès, ils annoncent tous l'effet d'une caufe abfolument étrangere à l'inexactitute des obfervations, caufe que je foupconnais depuis long-tems dans notre atmofphere auprès de l'horizon, & qui en augmentant d'une quantité très variable le diametre du foleil, furtout dans le fens vertical

tical, préfidait d'une maniere affez fenfible pour rendre les diftances mefurées avec le micrometre généralement trop fortes. Cette caufe, quelqu'elle foit, doit avoir exifté deja lorsque, avant le Paffage de Mercure, j'ai mefuré le diametre du foleil pour la conftruction d'une nouvelle table d'évaluation des parties du micrometre; car j'ai trouvé généralement par toutes les mefures, que j'en ai faites, le diametre vertical près d'une feconde plus grand que l'horizontal, tandis qu'en vertu de la différence des refractions à la hauteur, où fe trouvait alors le foleil, fon diametre vertical aurait dû être d'environ $3\frac{1}{2}''$ plus petit que l'horizontal. Il y a plus, fi j'évalue les diftances d'après mon ancienne table des parties du même micrometre, je les trouve encore plus grandes, chacune de $5\frac{3}{4}''$, ce qui me prouve en même tems, que la précaution, dont j'ai parlé dans le commencement de ce Mémoire, m'a fervi fi non à anéantir entierement l'effet de cette caufe fur mes obfervations, du moins l'a-t-elle diminué d'environ $6''$, ce qui ferait gagner beaucoup dans des réfultats de cette nature. Voilà donc trois différentes preuves, qui dénoncent indubitablement la préfence d'un effet ou d'une caufe quelconque, qui, indépendamment des différences des refractions que nous connaiffons affez bien, troublait fans ceffe les obfervations faites pendant le paffage de Mercure.

Après avoir ainfi conftaté l'exiftence de cette caufe, & très fatisfait d'apprendre, que l'expérience me confirmait ce que j'avais foupçonné, je cherchai à connaitre la quantité & la nature de fon effet; mais je fus bientot détrompé fur l'idée que j'en avais conçue. Le peu d'accord entre mes réfultats n'était pas ce qui me chagrinait le plus, ce fut une certaine tendance dans leur excès, que je ne pouvais pas m'empecher d'appercevoir à travers toute l'irregularité de fa marche, & qui allait précifément en fens contraire à celui que j'avais efpéré d'y trouver d'après la caufe que je m'étais figurée. Car en corrigeant ces

réfultats,

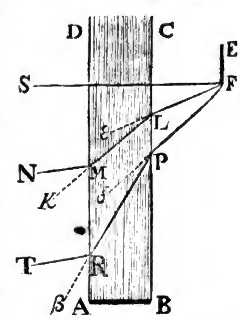
résultats, à ma maniere ordinaire, par le moyen de leur secondes & même troisiemes différences, je vis que leur excès allait toujours en diminuant à mesure, que le soleil s'approchait de l'horizon, tandisqu'en vertu de la cause, que j'avais cru trouver dans les différences de refractions & leurs variations, cet excès ou cet effet aurait dû aller en augmentant. Cette singularité contrariante m'a fait imaginer une autre explication, qui me parait bien simple, mais que je ne me hazarderai de soumettre au jugement de l'Académie que pour servir d'avertissement à ceux des astronomes, qui voudront se donner la peine de vérifier le fait, lorsque l'occasion s'en présentera, & pour les prévenir au moins de se méfier en attendant des circonstances, où cet effet pourrait avoir lieu, même quelque fois à une hauteur assez considérable au dessus de l'horizon.

J'ai remarqué souvent depuis très long-tems, & il n'y a peut-être personne ici, qui ne se soit trouvé dans le même cas, que toutes les fois que je regardais un corps au travers de l'air, qui se trouvait par dessus une surface fortement échauffée, j'ai vu, que la figure de ce corps a toujours été alongée vers la surface d'où partait la chaleur, & cela d'autant plus sensiblement, que je ramenais par le mouvement de mes yeux le corps plus près de la surface en baissant la tête. Cet effet se fait remarquer d'une maniere plus sensible, lorsque le corps en expérience se trouve être le visage d'un homme où toutes les parties ont un caractere plus distinctif (*l*).

Cela

(*l*) Il en résulte quelquefois une figure très plaisante par l'alongement & le tremblement continuel du menton, qui, étant la partie la plus inférieure du visage, éprouve aussi les plus fortes altérations.

Cela posé, soit AB la surface échauffée, ABCD la colonne d'air qui se trouve audessus de cette surface & qui est beaucoup plus raréfié par sa chaleur que l'air ambiant; on sait par les principes de Dioptrique, qu'un rayon de lumiere, partant d'un point quelconque F du corps FE pour aller traverser la colonne d'air ABCD suivant la direction horizontale FS, y entrera & en sortira sans souffrir aucune refraction dans son passage; mais qu'un rayon de lumiere, partant du même point F & arrivant à la colonne d'air AB CD sous une direction quelconque FL inclinée à l'horizon, souffrira en entrant dans cette colonne d'air une petite refraction, & au lieu de continuer sa route en ligne droite suivant LE, la traversera suivant la direction LM qui fait avec la premiere un petit angle MLE. Ensuite arrivé en M pour sortir de la colonne d'air ABCD, en passant dans un air plus dense, le rayon de lumiere souffrira encore une petite refraction, mais plus grande que la premiere en L, parceque l'angle d'incidence en M est plus petit qu'en L, & que le point M étant plus près de la surface AB que le point L, l'air se trouve plus raréfié en M qu'en L. Le rayon de lumiere sortira donc en M suivant la direction MN, qui fait avec ML un angle NMK plus grand que l'angle MLE, que la même ligne ML fait avec sa direction primitive FL; donc la ligne MN fait avec l'horizontale FS un angle plus petit, que la ligne FL fait avec la même horizontale. Or le rayon de lumiere parvenant à l'oeil suivant la direction MN y arrivera sous une direction plus approchant de l'horizontale que ne l'est la direction primitive LF. Donc le



point

point F eſt apperçu plus bas qu'il ne ferait vu à travers la colonne ABCD, ſi l'air ne s'y trouvait pas plus raréfié que l'air ambiant.

Si le rayon de lumiere arrivait ſous la directionn d'un angle plus grand avec l'horizontale FS, comme p. e. ſous la direction FP, il parviendrait à l'oeil de l'obſervateur, après avoir décrit la route FPRT, ſuivant une direction RT qui approcherait de l'horizontale encore d'avantage. Car chaque petite refraction qu'il éprouvera en entrant & en ſortant de la colonne ABCD ſera reſpectivement plus grande, & cela d'autant plus que les angles d'incidence FPL, PRM ſe trouveront reſpectivement plus petits & qu'il y aura conſéquemment une plus grande différence entre les diſtances des points R & P à la ſurface AB. Donc la quantité dont le point F eſt vu plus bas dans ce cas ſe trouvera encore plus conſidérable. Donc l'effet en queſtion décroitra ſelon que la direction du rayon de lumiere s'approchera plus de l'horizontale.

Il s'en ſuit donc de cette explication, que pendant mes obſervations le diſque du ſoleil pourrait bien avoir été défiguré par une cauſe à peu près ſemblable, qui, en rapprochant de l'horizon le bord inférieur plus que le bord ſuperieur alongeait ſon diametre vertical & agrandiſſait par là toutes les diſtances de Mercure au bord du ſoleil, d'autant plus qu'elles ne différaient guere de ſon diametre entier, Mercure s'étant trouvé très près du bord ſupérieur & toujours à peu près dans le vertical du centre du ſoleil.

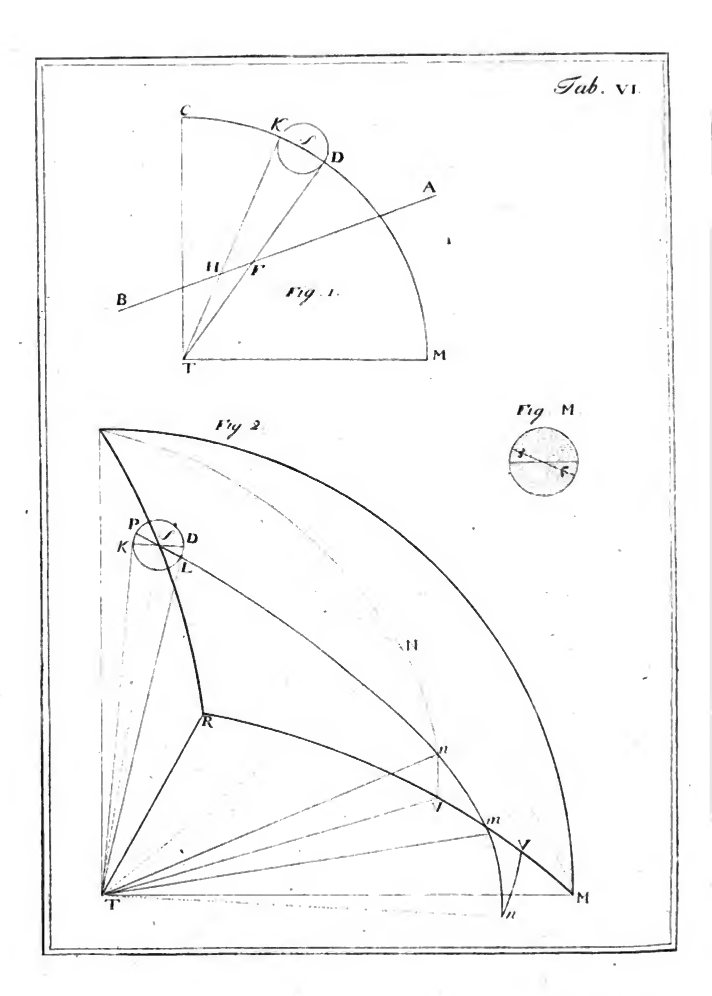
Il s'en ſuit encore que cet effet doit diminuer par deux raiſons à proportion que le ſoleil s'approche de l'horizon, ainſi que mes obſervations l'indiquent. La premiere parceque les rayons ſolaires nous parviennent plus horizontalement, la ſeconde par-

ceque l'air ſe refroidiſſant de plus en plus vers le coucher du ſoleil ſes différents degrés de condenſation à différentes hauteurs ſe rapprochent d'avantage de l'uniformité. Mais il eſt aiſé de ſentir en même tems que l'effet dont il s'agit doit avoir un terme; il doit devenir inſenſible à un certaine hauteur du ſoleil audeſſus de l'horizon, comme il y a toute apparence qu'il eſt zéro, ou preſque nul au coucher de cet aſtre, & c'eſt alors que les différences de refractions reprennent leurs valeurs ordinaires.

La circonſtance, où j'ai remarqué jusqu'ici cet effet, c'eſt le paſſage ſubit d'un tems couvert, froid & humide à un tems clair, chaud & ſec; mais lorsque le tems a été beau depuis pluſieurs jours, il ne ſe fait plus ſentir. Je n'ai pas encore trouvé jusqu'à préſent que les obſervations ayent démenti cette régle.

La concluſion que je crois au moins pouvoir faire préſentement ſans aucun danger, c'eſt que, lorsqu'on ſe propoſe de ſuivre des obſervations telles que meſurer les diſtances des taches du ſoleil au bord de ſon disque par le moyen d'un micrometre, il faudra, s'il eſt poſſible, éviter les circonſtances, où cet effet pourrait avoir lieu; ſi non, s'aſſûrer de ſon influence actuelle, en meſurant avec le même micrometre pour chaque diſtance le diametre horizontal & vertical du ſoleil, c'eſt le ſeul moyen de rendre cet effet ſenſiblement nul ſur les meſures du micrometre, mais ce moyen devient ſouvent pénible & difficile dans ſon exécution. Il eſt alors & plus commode & plus exact d'employer la méthode d'obſerver les paſſages au fil horizontal & vertical de la lunette d'un quart de cercle, par laquelle cet effet s'anéantit auſſibien que celui des différences de refractions.

EXPLI-


Tab. VI.
C
K
S
D
A
H
F
Fig. 1.
B
T
M
Fig M.
Fig 2.
P
D
K
L
R
T
M

EXPLICATION

du mouvement ascendant des petits globules en forme de grains de millet, qu'on a vu passer devant le disque du soleil, par la chûte de la pluie.

Par

J. W. Wallot.



Je suppose, qu'on ait connaissance de l'observation de M. *Messier* qui, en regardant le soleil couvert de nuages très legers, a vu passer devant son disque (*a*), pendant environ 4 ou 5 minutes, une quantité prodigieuse de petits globules en forme de grains de millet, dont le mouvement paraissait dirigé de bas en haut, à peu prés suivant la direction du vent. Tab. VI. Fig. M.

Pour expliquer ce phénomene par la chûte de la pluie; soit S le disque du soleil; T l'oeil de l'observateur, C son zénit; CDM le vertical passant par le soleil au moment de l'observation; TK, TD deux rayons visuels, tirés de l'oeil de l'observateur aux bords supérieur & inférieur du disque du soleil; AB la direction de la pluie tombant obliquement sous un angle quelconque. Si l'on suppose maintenant, que le vent souffle du point d'intersection M de l'horizon avec le vertical, qui passe par le soleil Fig. 1.

(*a*) Le 17 juin 1777 depuis 11^h $46'$ jusqu'à 11^h 51.

foleil, vers l'obfervateur en T, il chaffera néceffairement la pluie dans le même fens, & par conféquent la direction AB des molécules fe trouvera dans des plans paralleles à celui du vertical qui paffe par le foleil. Or il eft évident qu'alors chaque molécule ou goutte de pluie, arrivée au rayon vifuel TD p. e. en F, paraitra toucher le bord inférieur du disque du foleil en D & par conféquent entrer dans le disque en vertu de fon mouvement de A vers B; arrivée au rayon vifuel TK en H, après avoir parcouru l'efpace FH, elle paraitra au bord fupérieur en K, & parconféquent fortir du disque du foleil. Donc pendant que chaque molécule de pluie parcourt réellement l'efpace FH en tombant obliquement de F en H, elle paraitra fur le disque du foleil parcourir l'efpace DK, en y montant verticalement de D en K. Par conféquent la pluie quoique tombant peut très bien paraitre monter verticalement fur le disque du foleil.

Il eft vifible, par la feule infpection de la figure 1, qu'avec la même direction du vent, la pluie paraitra monter verticalement fur le disque du foleil, tant que l'angle d'inclinaifon fous le quel elle tombe, & qui dépend toujours de la force du vent, fera plus petit que la hauteur du foleil; mais auffitôt que cet angle fera plus grand, la pluie tombant paraitra auffi defcendre verticalement fur le disque du foleil. Les gouttes de pluie y paraitront ftationnaires, lorsque l'angle d'inclinaifon fous lequel elles tombent, eft égal à la hauteur du foleil.

Dans le cas, où le vent foufflerait du coté oppofé, c. a. d. de T vers M, la pluie, fous quelque angle d'inclinaifon qu'elle puiffe tomber, paraitra toujours defcendre verticalement fur le disque du foleil.

Entre ces deux cas de la direction du vent diametralement oppofée font compris, pour une même hauteur du foleil, généralement

ralement toutes les directions poſſible du mouvement apparent de la pluie, ſur le diſque de cette planete, ſelon les différentes déclinaiſons du vent à l'égard du vertical qui paſſe par le ſoleil, & ſa force, ou, ce qui revient au même, l'inclinaiſon qu'il eſt capable de donner à la chûte de la pluie.

D'après cela il ne ſera pas difficile de *déterminer par une hauteur du ſoleil quelconque donnée, & une direction du vent auſſi donnée par rapport au plan du vertical qui paſſe par le ſoleil, l'inclinaiſon, ſous laquelle doit tomber la pluie, pour qu'elle paraiſſe monter ſur le diſque du ſoleil ſuivant une direction quelconque donnée.*

Pour réſoudre ce problême, ſoit en T l'obſervateur; C ſon zénit; CSR le vertical qui paſſe par le ſoleil; SR la hauteur du ſoleil audeſſus de l'horizon TRM; LP une corde quelconque de ſon diſque, indiquant la direction ſuivant laquelle la pluie y parait monter, & faiſant avec l'horizontale DK l'angle LSD donné par obſervation; TL, TP deux rayons viſuels dirigés de T vers les extrêmités de la corde LP. Il eſt aiſé de voir, que le plan du triangle TPL fait avec le plan du vertical TCSR, qui paſſe par le ſoleil, un angle égal au complément de l'angle LSD donné, & va couper le plan de l'horizon TRM ſuivant une ligne Tm oblique au plan du même vertical. Or il eſt évident que, tant que les gouttes de pluie reſteront dans le plan du triangle TPL, dans quelque direction & dans quelque ſens que ſoit leur mouvement entre l'oeil de l'obſervateur & le ſoleil, elles paraitront toujours paſſer ſur la même corde de ſon diſque. Je ſuppoſe donc que la direction du vent, de V vers T, faſſe avec le plan du vertical TCSR, qui paſſe par le ſoleil, un angle quelconque VTR donné, il eſt certain qu'il chaſſera la pluie dans le même ſens VT; par conſéquent les molécules, qui paraiſſent monter ſur le diſque du ſoleil ſuivant la corde LP, doivent ſe mouvoir à la fois dans le plan TPLnm du triangle TPL & Fig. 2.

dans

dans un plan vertical, qu'on ferait paſſer entre l'oeil de l'obſervateur & le ſoleil parallelement à la ligne VT direction du vent. Ainſi en menant le vertical CNnV au point V de l'horizon où eſt le vent, l'interſection nT du plan TCNnV de ce vertical avec celui du triangle TPL marquera la direction ſuivant laquelle doit tomber la pluie pour qu'elle paraiſſe monter ſur le disque du ſoleil ſuivant la corde LP. C'eſt l'angle d'inclinaiſon de cette ligne nT au plan de l'horizon, ou l'arc nV, qui en eſt la meſure, dont il s'agit de trouver l'expreſſion analytique.

Pour cela je conſidere que dans le triangle ſphérique RSm rectangle en R, je connais le coté SR hauteur du ſoleil, avec l'angle adjacent RSm, complément de l'angle LSD donné par obſervation; j'aurai parconſéquent par les regles de la trigonometrie ſphérique tang Rm = Sin SR. tang RSm, & cos RmS = cos SR. Sin RSm. Soit donc appellé p l'arc Rm compris entre les deux points d'interſection R, m des plans TCSR, TPLnm avec l'horizon, m l'angle RmS que le plan TPnm du triangle TPL fait avec celui de l'horizon; d la diſtance RV du vent au vertical qui paſſe par le ſoleil, x l'inclinaiſon ou l'arc nV cherchée; on aura mV = p — d, parconſéquent dans le triangle ſphérique mnV rectangle en V, on connait le coté mV avec l'angle m, on aura donc tang nV = Sin mV. tang RmS, ou tang x = Sin (p — d) tang m. C'eſt la formule générale qui exprime la relation entre la hauteur du ſoleil, la direction du vent à l'égard du vertical, qui paſſe par le ſoleil, & l'inclinaiſon, ſous la quelle doit tomber la pluie, pour qu'elle paraiſſe monter ſur le disque du ſoleil ſuivant une direction quelconque donnée.

Si l'on ſuppoſe maintenant, que le vent ſouffle de m vers T, on aura d = p, & la formule devient tang x = o, ou x = o, parconſéquent il faut que la pluie ſoit chaſſée horizontalement;

mais

mais lorsque $d > p$, ce qui arrive quand le vent fouffle d'un point V au delà du point m par rapport à R, le Sinus de l'arc mV ou Sin $(p - d)$ devient négatif & parconféquent la valeur de la tang x égale à une quantité négative, ce qui fait voir que la pluie doit être chaffée de bas en haut pour qu'elle paraiffe monter fur le disque du foleil. Il faut obferver que, quoique dans le cas de $d > p$ l'angle m fe trouve audeffous de l'horizon, tang m fera toujours pofitive, tant que le foleil reftera au deffus de l'horizon.

Lorsque la direction du vent eft dans le plan même du vertical, qui paffe par le foleil, de R vers T, on aura $d = o$ & la formule devient fimplement tang $x =$ Sin p tang m.

Lorsque la pluie parait monter verticalement fur le disque du foleil, le plan du triangle TPL fe confond avec celui du vertical TCSR qui paffe par le foleil, l'angle RSm ainfi que Rm deviennent zéro en même tems, & la formule fe change en celle-ci tang $x =$ Sin $(-d)$ tang R, ou bien, en confidérant qu'alors la tangente de l'angle $m = 90^d$ eft infinie, tang $x =$ Sin $(-d) \times \infty$; d'où l'on voit que, tant que d aura une valeur, celle de la tang x fera négative & infinie, parconféquent la pluie doit être chaffée verticalement de bas en haut; mais auffitôt que d fera zéro, on aura tang $x = o$, ce qui fait voir, que, pourvuque le foleil foit élevé audeffus de l'horizon, quelque petite que foit fa hauteur, la pluie étant chaffée horizontalement, paraitra toujours monter verticalement fur le disque de cette planete. Ce qui confirme l'explication de la premiere figure & les conféquences que j'en ai déduites.

Lorsque la pluie parait fe mouvoir horizontalement fur le disque du foleil, la corde LP fe confond avec l'horizontale DK, & le plan du triangle TPL devient perpendiculaire à celui du

 verti-

leur de l'inclinaiſon de la pluie eſt négative. L'arc du vertical, compris entre l'horizon & ce point d'interſection, indiquera le nombre de degrés, qui eſt la valeur de l'angle d'inclinaiſon ſous laquelle doit tomber la pluie, pourqu'elle paraiſſe monter ſur le disque du ſoleil ſuivant la direction donnée.

Cette Solution graphique n'étant autre choſe, que la conſtruction de la 2de figure rapportée ſur un globe, il eſt inutile d'en repeter ici la démonſtration, qui eſt l'analyſe même du problême général.

Telles ſont mes idées ſur le paſſage des petits globules devant le disque du ſoleil, & ſi la rareté de pareilles obſervations rend les recherches de ce Mémoire d'une application peu frequente, j'ai du moins la ſatisfaction d'avoir réduit l'explication du phénomene obſervé, ainſi que la ſolution de tous les problêmes de ce genre, à la ſimplicité du ſujet même, & à la portée d'un homme qui à peine connaitrait ſon globe terreſtre.

DE

De

FULMINIS ICTIBUS
IN CAMPANAS, QUAE PULSANTUR,

ubi electricitas nubium, ac fulminis theoria, nova & uberiore luce perfunduntur.

Auctor

J. Jacobus Hemmer.



§. 1.

Ex multo jam tempore infinitorum hominum fermonibus, complurium etiam fcriptis, grave periculum celebratur, quod templis ex agitatione campanarum cœlo tonante ajunt imminere. Quæ quidem res numquam vehementius quam hac ætate noftra agitata fuit. Alti jam de ea paffim tolluntur clamores, per omnem hominum conditionem ac fexum, ac ferme per omnium ora vagantes, quibus multi principes inducti funt, ad æris campani pulfum, impendente tempeftate ufitatum, decretis publicis fuis in terris prohibendum. An & quatenus his querelis fuffragetur ratio, inquifitum eo, quo oportuit, modo hucusque non fuit, cùm multitudo, ut fere folet, aliorum voces tantum repetierit, pauci vero, qui eam quæftionem tetigere viri literati, nihil omnino in medium protulerint, quod homini veritatis ftudiofo fatisfacere poffit. Res nihilominus tam gravis mihi, tantique momenti videtur, fumma ut diligentia examinari, ac cum certitudine decidi mereatur, quo fiat, ut, fi verum fubeffe periculum deprehendatur, ifthæc campanarum pulfatio

 ferio

ferio tandem ubique profcribatur; fin minus, vano faltem hujus rei terrore hominum animi non porro agitentur.

§ 2. Hoc itaque argumentum tractandum mihi fumfi, quod ut ordine & clare præftarem, ea, quæ dicturus fum, in quatuor capita diftribuenda effe duxi. In primo tempeftatem fœtam, fulminis incuffum, cetera eo fpectantia, notionibus fuccinctis, ad propofitum meum inprimis facientibus, explanabo. In fecundo inquiram, an æris campani agitatio pro effectu fuo phyfico tempeftati par fit diffipandæ. In tertio eandem quæftionem de effectu hujus agitationis facro feu fpirituali habebo. In quarto denique ex veris rationibus phyficis inveftigabo, utrum campanarum pulfatio cœlo fulmina minante reapfe cum periculo conjuncta fit, nec ne.

CAPUT I.

Fulminis, rerumque eo fpectantium notio.

§ 3. Deprehenditur in corporibus materies valde fubtilis, fluida, inflammabilis, quam *electricam* appellant.

§ 4. Si hæc materia ultra portionem naturalem in corpore quodam accumulatur, electricitas dicitur redundans feu *pofitiva;* ubi portio hæc naturalis diminuitur, electricitas deficiens feu *negativa* vocatur.

§ 5. Electricitas corporis tum in ftatu naturali eft, cum hæc vi nulla exteriore turbatur, ac corpus libere cum tellure communicat.

§ 6. Cum fluida fit electrica materies (§ 3), ubi redundat vel deficit, ad æquilibrium fe reducere ceterorum fluidorum inftar nitetur.

§ 7.

Fig. 1.

B A D C g e F

Fig. 2.

M L B A D C g e F n m

Fig. 3.

D B B A D

Fig. 4.

K F M L

§ 7. Quandò arcto alveo densum decurrit fluidum electricum, inceditur, ac tum corpora, per quæ transit, sæpe rumpit, inflammat, fundit, calcinat, dissipat.

§ 8. *Scholion.* Hæc fluidi electrici incensio locum habet, quoties in forma lucis, scintillæ, flammæ, fulguris apparet.

§ 9. Electricæ particulæ se mutuo repellunt.

Experimentum I.

Perticam aurichalceam *AB* (Tab. VII. Fig. 1.), pedem longam, in globum utrimque desinentem, fulcris vitreis mundis *CD*, cera signatoria obductis, horizontaliter impono. Ab extremo *B* dependent duo fila linea *eg*, globulis ex medulla sambuci instructa. Dum extremo *A* tubum vitreum *F*, in quo electricitas redundat, ad certam distantiam admoveo, illico globuli a se recedunt, iterum vero coeunt tubo *F* remoto. Scilicet materies electrica in hoc tubo accumulata eam, quæ perticæ aurichalceæ a natura inest, ad extremum *B*, atque adeo in fila linea propellit, refluentem denuo, & per omnes perticæ partes æquabiliter se distribuentem, ubi pressio materiæ in tubo *F* cessat. Tab. VII. Fig. 1.

Experimentum II.

Perticæ aurichalceæ *AB* (Fig. 2.) aliam similem, similiterque positam *LM* ita conjungo, ut globi *B* & *L* se contingant. Tum extremo *A* tubum electricum *F* ut ante admoveo, ac momento post perticam *LM* remotis fulcris ab altera sejungo, dein etiam tubum *F* aufero, quo facto globuli in utraque pertica se rejiciunt. Genus electricitatis explorans hanc in pertica *AB* deficientem, redundantem in pertica *LM* invenio. Nam accumulata tubi admoti electricitate congenitum perticæ *AB* fluidum Fig. 2.

electri-

electricum in perticam contiguam *LM* propulſum fuit. In hac igitur ſeparata redundare, deficere in illa debuit.

Experimentum III.

Extremo *A* perticæ *AB* ad ſtatum deficientem experimento præcedente adductæ denuo admoveo tubum electricum *F*, ex *m* in *n* prolatum. Globuli *e g* collabentur; propius adhuc admoto tubo iterum divergent. Iterum coibunt, iterumque ſe fugient, tubo ſenſim remoto. Videlicet quod in pertica *AB* adhuc ſupereſt attenuatum fluidum electricum, admoto tubo *F* verſus *B* emovetur, ubi cum ad ſtatum naturalem redactum fuerit, globuli concident; cum vero ultra hunc ſtatum propius admoto tubo denſatum fuerit, recedent a ſe globuli poſitiva electricitate imbuti. Redire dein hæc in globulis phænomena ordine retrogrado debent, ubi retracto ſenſim tubo refluere electrica materies in pertica poteſt.

§ 10. Particulæ electricæ ab aliis corporibus attrahuntur.

Experimentum.

Fig. 3. Si faſci lucido *A* (Fig. 3.), ex acumine corporis electrici profluenti, bacillum aurichalceum *D* obtuleris, & majore vi prorumpet, & inſigniter expandetur, & bacillum quacunque parte oblatum ſequetur, veluti in *B* apparet. Vis igitur aliqua bacillo inſit neceſſe eſt, quæ fluidum electricum majore copia proliciat, directionem ejus immutet, & accedere ad bacillum cogat.

§ 11. *Schol. I.* Particulæ electricæ utique non æquali vi ab omnibus corporibus attrahuntur, quod cum aliis fluidis habent commune. Quam diſpares v. gr. inter ſe vires, quibus humores aquei cum reſina, vitro, lignis, ſalibus copulantur! Hinc & aliis corporibus tenacius, aliis debilius materia electrica inhæret.

§ 12.

§ 12. *Schol. II.* Atque duabus his repulſionis & attractionis affectionibus, quas ineſſe fluido electrico oſtendimus, lex ea innititur, quam in corporibus electricis obſervamus, quod ea ſcilicet, quæ homogenea imbuta ſunt electricitate, a ſe recedant, accedant ad ſe contra, quæ heterogenea ſunt electricitate.

§ 13. Per alia corpora libere, per alia difficulter fluidum electricum tranſit. Primi generis corpora *deferentia* ſeu *conductores*, alterius *cohibentia* ſeu *nonconductores* appellantur. Ad deferentia ſpectant metalla, omnisque generis fluida, adipe, oleo, aëre, & vaporibus quibusdam exceptis; ad cohibentia cetera corpora univerſa.

§ 14. *Schol. I.* Si corpora, quæ cohibentibus annumerari ſolent, ad deferentia accedere quandoque videntur, id plerumque ab horum intermixtione, nonnumquam ab ignis actione habent. Sic aër per ſe electricitatem cohibet, humoribus impraegnatus plus minus transmittit.

§ 15. *Schol. II.* Ut deferentia alia aliis præſtant, ſic etiam magna differentia eſt inter cohibentia, quorum aliqua tam propinqua ſunt deferentibus, ut, cui claſſi adſcribenda ſint, difficile ſit dignoſcere.

§ 16. *Schol. III.* Iſtud de aëre, qui cohibentium e numero eſt, præcipue notandum, quo rarior fuerit, eo minus impeditum eſſe fluidi electrici trans eum motum. Hinc illæ in vacuo Boyliano electricæ fulgurationes. Hinc quoque mira illa vis cuspidum, electricitatem & hauriendi & diſpergendi. Cum enim certis rationibus teneatur, aëris laminam, quæ corporum ſuperficiebus inhæret, ceteris eſſe denſiorem, hanc vero circa cuspides, quam circa partes reliquas, ob minorem attractionem minus

compressam existere, in aperto est, materiam electricam facilius influere atque effluere per acumina debere.

§ 17. Cohibentibus corporibus debetur, quod electrica materies accumulari in deferente aut attenuari possit. Illis enim ubi hoc ex omni parte cingitur, fluidum electricum velut objecto aggere coercetur. Deferens aliud ubi priori adjunxeris, aggerem perrupisti, & electricitas per datam viam præceps ruit. Hinc machinarum electricarum conductores, cohibente aëre cincti, pedibus quoque vitreis, aut funiculis sericis sustinentur.

§ 18. Existimandum tamen non est, corpus deferens electricum nihil omnino electricitatis ambientibus cohibentibus tribuere, aut ab iis mutuari.

Experimentum.

Fig. 4. Prorumpentem ex corpore electrico *K* fascem lucidum *F* (Fig. 4.) si lamina vitrea *L*, humoribus & pulvere diligenter purgata, exceperis, aut eam super quavis hujus corporis redundantis parte *M* aliquoties huc illuc duxeris, electricitatem quoque redundantem, quamvis minus fortem, in retracta lamina deprehendes. Quodsi corpus *K* negative fuerit electricum, applicata ad illud lamina vitrea congenitæ sibi electricitatis partem illi communicabit, ac propterea inde remota ipsa etiam deficiente electricitate erit.

§ 19. *Schol.* Quod præcedentibus paragraphis 17 & 18 de corpore deferente & cohibente contiguis diximus, id quoque de duobus cohibentibus, inferiore tamen gradu, obtinet.

§ 20. Diversitatem motus illius liberi ac impediti, quem fluidum electricum diversis in corporibus habere vidimus, non aliunde

Fig. 5.

C

g

f

Fig. 6

B A

Fig. 8

e d c b A b c d e

Fig. 7

D C

E

g

Fig. 9

A c m n B

L

aliunde quam a diverſa vi repetendam eſſe, qua illud corporibus inhæret (§ 11), & ratio & experientia perſuadent. Cum enim particulæ electricæ mutua vi repellente ſint præditæ (§ 9), quamdiu hæ corpori unitæ exiſtunt, & novæ materiæ ingreſſui, & affinium ſibi particularum motui reſiſtent. Quo majore igitur attractione cum corporibus copulantur, eo difficilius loco ſuo emoventur, eo magis impeditus alterius fluidi electrici tranſitus. Hanc rationem ſequens confirmat

Experimentum.

Tubum vitreum *G* (Fig. 5.) in ſphæram cavam deſinentem ſuper prunis calefeci, tum immiſſo ſtilo orichalceo *S* ſphæram conductori redundanti *C* admovi. Ex hoc torrens ſcintillarum per vitrum illæſum in ſtilum ſe infudit. Ubi vitrum jam refrixerat, conductori denuo admovi ſphæram, quam tum prima incuſſa ſcintilla diffregit. Fecit calor in tubo vitreo, ut materies electrica illum trajiceret, quem frigidum permeare non potuit. Nil tamen calor hic in eo tubo præſtitit aliud, quam quod partium vitrearum inter ſe cohæſionem imminuerit; hac vero imminuta & vis illa debilior reddita eſt, qua copulatæ illis particulæ electricæ retinebantur. Hoc calore utique & lamina illa aëris denſior, quæ corpora ambit (§ 16), attenuata eſt, ſed hoc demonſtrationi nihil obeſt. Tab. VIII. Fig. 5.

§ 21. *Schol.* Vitrum calore rarefactum recte cum ferro molli, frigore conſtrictum cum ferro durato comparaveris. Atqui etiam in priore ferro fluidi magnetici motum facillimum, valde impeditum in poſteriore eſſe, experimentis conſtat.

§ 22. *Corollarium.* Patet igitur ratio, cur materies electrica & tam facile in corpora deferentia ſe injiciat, & per ea prono velut alveo decurrat. Vi enim debiliore cum iis inhæreat, ea

parte, qua redundans novum fluidum prope accesserit, loco suo illico expellitur (§ 9), ac partem illam vacuam relinquit; tum vero hæc vi repellente privata fortius ad se oblatum alienum fluidum trahit (§ 10), quod proinde præcipiti impetu in eam se infundit, ac pari modo per reliquas corporis partes provolvitur.

§ 23. Duplici modo fluidum electricum e corpore emovetur, & in aliud transfunditur, scilicet vel solis repulsionis & attractionis viribus, vel accedente partium corporis succussu & vibratione. Primi modi exempla præbent experimenta supra (§ 9) allata. In primo v. gr. experimento sola vi repellente fluidum electricum in perticæ extremo *B* (Fig. 1.) densatum, attenuatum in altero extremo *A* fuit. Quodsi electricitas tubi *F* negativa fuisset, electrica perticæ materies attractione cumulata in *A*, imminuta in *B* fuisset. Par repulsionis effectus ratione diversorum corporum in experimento secundo reperitur, quem assumta tubi *F* electricitas deficiens attractione quoque invertisset.

§ 24. Modus secundus locum plerumque habet, dum duo corpora sibi atteruntur, quorum vel utrumque cohibens, vel alterum cohibens, alterum vero deferens est. Fit nempe ejusmodi attritu, ut partibus corporis tremor aliquis & vibratorius motus imprimatur, quo inhærens illis fluidum electricum solvitur excutiturque, quemadmodum, ut vulgari utar similitudine, evenire in aqueis particulis videmus, humectato bacillo insidentibus. Hunc si digito inflexum subito remiseris, particulæ illæ impetu concitatæ, vim cohæsionis excedente, avelluntur, ac in circumstantium vultus insiliunt.

§ 25. Ex his pronum est inferre, fieri debere, ut inter duo corpora, quæ sibi atteruntur, materies electrica facilius emoveatur ex eo, quod vel debilius illam ad se trahit, vel, ubi attractio-

attractionis vis utrimque par est, quod inter terendum fortius concutitur, cum qua re experientia præclare consentit.

Experimentum I.

Sumsi duas tabulas vitreas *A B* (Fig. 6.), ex eodem speculo exsectas, ejusdem crassitiei & magnitudinis, ac per cetera omnia inter se similes & æquales, præterquam quod una calida, altera frigidior esset. Has stilis ex cera hispanica affixas sibi attrivi, & priorem negative, posteriorem positive electricam deprehendi. Calenti scilicet fluidum electricum vi minore inhæsit (§. 20. Exp.). Quare facilius ex ea excussum in minus calidam transivit. Fig. 6.

Experimentum II.

Tæniam sericam *C D* (Fig. 7.) secundum totam longitudinem suam super alia transversa *E G*, priori plane pari, utpote ex eodem volumine resecta, aliquoties huc illud duxi. Prima positive, altera negative electrica evasit. Materia electrica utique vi æquali ab utraque tænia trahebatur. Sed major tremor transversæ filis conciliatus eam materiem ab hac tænia avulsam in alteram transfudit. Fig. 7.

§ 26. *Coroll.* Cum fluidum electricum debilius universim corporibus deferentibus quam cohibentibus cohæreat (§ 20. 22), his illa attrita plerumque negative electrica fient. Rem ita esse deprehendi, cum lamellam aurichalceam quadratam, 1/3 lineæ crassam, stilo vitreo pro manubrio instructam, diversissimisettererem corporibus, vittæ sericæ, vitro, chartæ, pelli cati, sulphuri, pici, ligno abiegno ac pyri dolato, panno laneo & cilicio &c. Ubi metallum positive fit electricum, uti linteo non insolato, marmori candido mediocriter polito attritum, ibi in cohibentium fibris succussus multo major.

§ 27. In duobus corporibus deferentibus sibi attritis electricitas excitari nulla potest. Quantumvis enim fluidum electricum iis insitum hoc tritu emoveatur, cum per omnes eorum partes libere diffluat (§ 13), æquabiliter semper per eas se distribuet. In neutro igitur accumulabitur aut attenuabitur. Nulla itaque electricitas nisi naturalis (§ 4. 5).

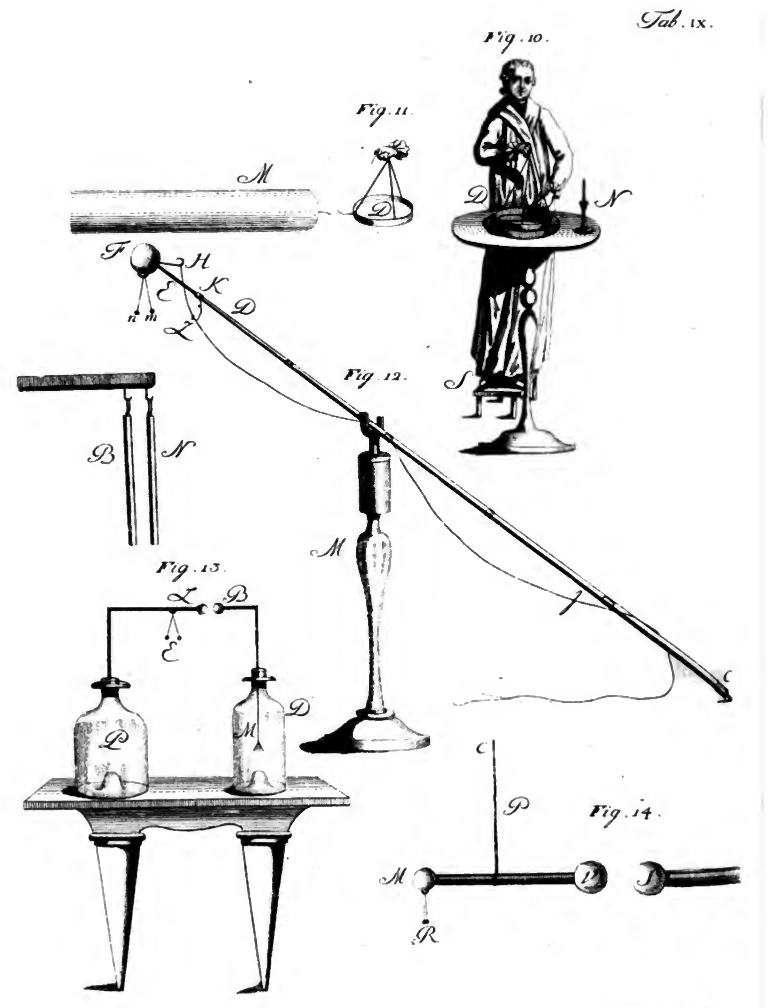
§ 28. Omne corpus electricum in aëre ambiente electricitatem gignit, quæ ejus *atmosphaera electrica* dicitur. Si enim
Fig. 8. corpus *A* (Fig. 8.) electricitate redundat, particulæ cingentis coronæ aëreæ *bbbb*, quæ illud successive tangunt, partem fluidi electrici inde surripient (§ 18. 19). Hæ contra particulæ aliquid propriæ materiæ electricæ corpori *A* largientur, si hoc deficiens fuerit (ibid.).

§ 29. Ultra atmosphæram corpori electrico contiguam alias adhuc alternantes existere necesse est. Si enim corona *bbbb* (Fig. 8.) fuerit v. gr. positiva, accumulatum in ea fluidum electricum illud, quod coronæ contiguæ *cccc* naturaliter inest, in partem aversam, sive in proximam coronam *dddd* propellet (§ 9). Densatum in hac corona fluidum eodem modo vacuam seu negativam reddet adsitam coronam *eeee*, atque ita porro. Ubi negativam assumseris coronam *bbbb*, fluidum electricum in proxima *cccc* attractione accumulabitur (§. 10. 23.), attenuabitur proinde in adjacente *dddd*, & sic de ceteris.

§ 30. Alternantes has atmosphæras illustrat ac certas reddit, quod sequitur

Experimentum.

Fig. 9. In extremum *A* tubi vitrei *A B* (Fig. 9.) paulo longioris, & probe cohibentis, scintillam electricam levissimam immitto, vel ei corpus aliquod redundans quam proxime sine contactu admoveo.


Tab. IX.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.

moveo. Tum electricitatem tubi electrometro *L* investigans partem *A c* positivam, *c e* negativam, positivam *e m*, *m n* negativam, atque alias plures ejus partes sic alternantes invenio.

§ 31. *Schol. I.* Simile quid in magnetibus occurrit, ex ferro duriore aut chalybe confectis. In his enim poli positivi & negativi, seu boreales & australes, saepe longo ordine alternantes deprehenduntur.

§ 32. *Schol. II.* Facile intellectu est, quo longius a corpore electrico atmosphaerae recesserint, eo fieri debiliores.

§ 33. Terminos, in quibus duae atmosphaerae contrariae sibi occurrunt, in Fig. 8. coronarum peripheriis, punctis *c e m n* in Fig. 9. exhibitos, in statu electricitatis naturali existere & res ipsa loquitur, & electrometrum *L* (Fig. 9.) demonstrat. Hos *terminos conjunctionis* appello.

§ 34. Explicatum hucusque fluidum electricum per omnem late naturam diffusum est, adeo, ut nullum plane corpus reperire sit, quod certam ejus portionem non contineat. Ad demonstrandam hanc propositionem nihil aut efficacius aut commodius inveni Electrophoro perpetuo, cujus theoriam commentationum nostrarum academicarum tom. IV physico dedi. Hujus instrumenti ope latentem in omnis generis corporibus electricam materiem ita colligo, ut non tantum attractionis & repulsionis phaenomenis praesentiam suam prodat, sed etiam crepitantium scintillarum forma spectandam se praebeat. Hoc vero ita efficio.

Experimentum.

Scabello electrico *S* (Fig. 10.) insistens, atque ita a tellure Tab. IX.
sejugatus, orbem metallicum *D* altera manu, taeniarum serica- Fig. 10.
rum

rum ope, tabulæ resinosæ probe tritæ impono, manu altera contingo. Orbem hoc modo oneratum corpori deferenti *M* (Fig. 11.), cum tellure communicanti, admoveo. In hoc scintilla fortis ex illo incutitur. Repositum in tabulam orbem manu denuo contingo, ac corpori *M* denuo admoveo. Nova scintilla emicat, at minus fortis. Experimento continuato scintillæ magis identidem magisque languescunt, donec omnino cessent. Tum corpus quodcunque *N* (Fig. 10.), cujus electricitatem naturalem explorare & oculis subjicere volo, manu tango, qua mox etiam orbem tabulæ impositum, ut ante, contingo. Orbe dein ad corpus M relato nova oritur scintilla, quæ nihil aliud quam collecta ea materies electrica est, quæ corpori *N* naturaliter inhæsit. Ratio rei aperta est. Nam tacto sæpius negativo orbe naturali demum electricitate, pro viribus electrophori, exhauriri debeo (§ 6), id quod scintillarum etiam comprobat quies. Tactum igitur corpus *N* deficienti mihi tribuat necesse est congenitæ sibi electricitatis partem (ibid.), quam dein orbi largior, hic vero in corpus *M* sub scintillæ forma ex eadem lege transfundit.

Fig. 11.

§ 35. *Schol. I.* Hac ratione ignem electricum fulgurantem exhibui, quem homini, metallis, aquæ, lacti, urinæ, lapidibus, ossibus, carni, capillis, crinibus, lignis, linteis, lanæ, serico, plumis, chartæ, vitro, ceræ, ceteris corporibus, quotquot in manus mihi incidere, natura dedit.

§ 36. *Schol. II.* Ad ignem hunc e corporibus deferentibus, multis etiam cohibentibus, amplioribus præsertim, eliciendum, momentaneus tactus sufficit. Dum exhaustus v. gr. manum hominis nudam digito, aut aridum pavimenti lignum extremo pede calceato vel raptim contingo, digitum deinde orbi admoveo, hic in corpus *M* vividam incutit scintillam. In cohibentibus vel tenacius fluidum electricum retinentibus, vel exilioris voluminis, tactu paulo longiore opus est, quo durante etiam expedit alteram manum orbi imponere.

§ 37.

§ 37. Non exigua electricitatis vis in aëre telluri circumfuso per omnes anni tempestates diu noctuque existit.

Experimentum.

CD (Fig. 12.) pertica est lignea, 15 pedes longa, cujus partes in cochleas desinunt, quarum interventu sibi inseruntur, & aliis adhuc partibus similibus residuis conjungi possunt, quo fieri longior pertica breviorque pro libitu possit. *E* solidus est cylindrus vitreus, cera sigillari inductus, hinc perticae, illinc sphaerae orichalceae cavae *F*, cujus diameter 3 pollicum est, immissus. Inferna hujus sphaerae parte annulus afferruminatus est, cui fila linea cum globulis sambuceis *m n* illigata sunt. *H I* resticula est filis metallicis intertexta, retenta filo K L, & in extremo *H* armata stilo orichalceo, qui in sphaeram per foramen congruum intromissus est. Igitur electricitatem atmosphaerae investigaturus instrumentum per fenestram in apertum aërem protendo, post aliquot minuta secunda ope resticulae stilum e sphaera eximo, instrumentum retraho in conclave, perticam fulcro *M* impono, filorum *m n* divergentia haustam docet electricitatem, cujus genus oblato eminus tubo vitreo lanae attrito, vel nudo *N*, vel cera signatoria incrustato *B*, exploro. Non impeditum hic effectus explicatum habet. Esse enim debet, ut, si atmosphaera aërea electricitate redundat, haec eam, quae sphaerae aurichalceae *F* a natura inest, per apertum canalem, stilum scilicet & resticulam *H I*, expellat (§ 9. 13). Exemto igitur stilo sphaera, cohibente cylindro *E* a deferentibus separata, in statu negativo cum cohaerentibus sibi filis lineis erit, & haec divergent (§ 12). Si vero atmosphaera deficiens fuerit, naturale sphaerae fluidum electricum versus extimam ejus superficiem se recipiet (§ 10. 23), ac vacuas relinquet partes interiores, in quas proinde nova electricitas per stilum influet (ibid.). Hoc itaque extracto electricitas in sphaera

 ultra

ultra portionem a natura datam accumulata erit, ac fila se rejicient (§ 9). Jam vero hoc instrumento longo tempore usus, quoties perticam per fenestram protendi, cœlo sereno, nubilo, calido, frigido, pacato, turbido, quavis diei aut noctis hora, electricam in conclave retraxi.

§ 38. *Schol. I.* Hoc Electrometrum a clarissimo Cavallo inventum, sed gravi vitio, quo laborabat, a me liberatum est, qua de re pluribus agam in eo Ephemeridum nostrarum tomo, qui observationes meteorologicas anni 1783 exhibebit.

§ 39. *Schol. II.* Ut experimentum non fallat, curandum est, primo ut cylindrus vitreus *E* maxime mundus sit & siccus, deinde ut pertica e conclavi paulum edito atmosphæræ immittatur, postremo ut, si filorum a se recessus exiguus fuerit, tubus vitreus electricus non justo propius admoveatur. — Mundities cylindro *E*, saltem paulo ante experimentum, tritu concilianda non est. Si enim vel leviter manum linteumve superduxeris, electricitas in eo nascitur, quæ exitum fallacem reddit. Calor conclavis, in quo instrumentum asservatur, naturalis de æstate, factitius de hyeme, siccitatem in cylindro abunde conservat. — Conclave, e quo perticam meam protendere soleo, 55 pedes parisinos supra solum elevatum est, ante fenestram vero ipsam planities est longissime patens, nullo ædificio impedita. — Ubi debilis est in filis electricitas, oblati tubi electrici vera attractio aut repulsio tantum in terminis valde remotis, trium v. gr. pedum, se manifestat, quos si vel parum transgressus fueris, illico attractio in repulsionem, aut hæc in illam mutabitur, cujus phænomeni rationem in diario Rhenano ante hoc biennium dedi.

§ 40.

§ 40. *Schol. III.* Quo altiore loco atmosphæram tentaveris, eo plus electricitatis deprehendes, adeo, ut, si instrumento aliquo in regiones cœli superiores penetraveris, copiosum ignem, fulmina vehementer icentia, quovis tempore ad terram deducere possis, qua de re experimenta bene multa, quæ emisso in auras dracone electrico instituì, certiorem me fecere. Locis altioribus minus humorum, qui contra in regione aëris infima plerumque abundant, atque hunc deferentem reddunt (§ 13. 14).. Accedit, quod aër telluri proximus jam in hanc, jam in corpora deferentia, quæ ex ea prominent, identidem impingat, unde vix quidquam præter electricitatem naturalem retinere potest (§ 6. 17).

§ 41. *Coroll.* Existit itaque in suprema cœli regione vastissimum materiæ electricæ receptaculum, immensus quidam hujus fluidi oceanus, ex quo aër eo delatus cumulatissimam hauriat electricitatem necessum est.

§ 42. Ea electricitas, quæ in atmosphæra diu noctuque deprehenditur (§ 37), semper positiva est. Quotiescunque enim divergentia aut perticæ aut draconis fila examinavi, a tubo electrico *B* (Fig. 12.) repulsa, attracta a tubo *N* fuerunt. Erant igitur, veluti ipse tubus *B*, negativa (§ 12), proinde atmosphæra positiva (§ 37).

§ 42. *Schol. I.* Quo plane certus fierem, tenere consequentiam; quam ex statu filorum electrico de atmosphæræ electricitate jam duxi, instrumentum supra (§ 37) descriptum prægrandis machinæ meæ electricæ atmosphæræ positivæ perquam densæ sæpissime immersi, & fila cum sphæra sua semper negativa deprehendi. Hæc contra positiva erant, ubi negativa erat machinæ electricæ atmosphæra. Quo quidem in experimento cavendum est, ne electrometrum conductori justo propius admovea-

tur. Siquis forſan mirabitur, materiem atmoſphæræ electricam aurichalceam inſtrumenti ſphæram tam prope circumfluere, ut repulſione in eam agat, quin tamen ſe infundat, is rei cauſſam in denſiore aëris lamina inveniet, quæ ſphæræ ſuperficiem cingit (§ 16).

§ 43. *Schol. II.* Etiam clariſſimus Cavallo inſtitutis in Anglia plurimis experimentis atmoſphæræ electricitatem ſemper poſitivam invenit.

§ 44. *Schol. III.* Atmoſphæra aërea a nubium atmoſphæris electricis probe diſtinguenda eſt. His immerſum electrometrum alia ſæpe electricitatis phænomena edit, velut infra videbimus.

§ 45. Aër calidus, quam frigidus, plus materiæ electricæ abſorbet.

Experimentum.

Filum aurichalceum *B M* (Fig. 13.), e cujus extremo inferiore panicula metallica pendet, per phialæ *D* obturamentum
Fig. 13. ſuberinum trajeci, atque omnes orificii meatus glutine ita obſtruxi, nullus ut aëri incluſo exitus pateret. Phiala dein in frigidam ferri limaturam impoſita extremum *B* virgæ metallicæ *L*, ex lagena lugdunenſi *P* fortiter onerata prominenti, certo tempore admovi, obſervavique, quantum globulorum *E* divergentia diminueretur. Extincta poſt hæc omni in filo *B M* electricitate, phialam ex limatura frigida in calidam immiſi, quo loco cum illam diu reliquiſſem, filumque *B M* ſæpius manu tetigiſſem, ut & ea electricitas, quam aër incluſus hauſerat, penitus educeretur, lagenam *P* eodem, ut ante, modo oneravi, ac globum *B* virgæ *L* pari temporis ſpatio admovi, qua vice globuli *E* multo amplius, quam prima, ad ſe accedebant. Hoc experimentum

ſæpius

ſæpius eodem ſucceſſu repetivi. Aër igitur incluſus, cujus quantitas ſemper eadem fuit, cum caleret, quam cum frigidus eſſet, plus electricitatis abſorbuit.

§ 46. *Schol.* Nonne idem in aëre ratione humorum evenire videmus? Quo major atmoſphæræ calor, eo plus aquæ expoſitæ ceteris paribus hauriri ab ea ſolvique quotidiana experientia teſtatur. Majorem etiam ſalis copiam aqua calida præ frigida ſolvit. Et certe in menſtruis ad unum omnibus, aquam reſpectu magneſiæ ſi exceperis, vim ſolvendi calor auget.

§ 47. Electricitas aëris alia *abſoluta* eſt, alia *ſenſibilis* ſeu *apparens*. Abſoluta omnis ea fluidi hujus copia eſt, quæ certa aëris maſſa continetur. Apparens eſt ejuſdem aëris electrica vis, in vicinis corporibus ſeu attractionis repulſioniſve viribus (§ 9. 10. 29), ſeu communicatione (§ 16-19), electricitatem gignendi.

§ 48. Abſoluta atmoſphæræ electricitas non ſemper eadem eſt. Modo enim plus hujus materiæ pro majore caloris gradu (§ 45) aliiſve de cauſſis abſorbet, modo plus per pluvias, per rorem &c. deponit.

§ 49. *Schol.* Simillimam hujus rei imaginem in humiditate atmoſphæræ habemus. Quo loco monendum, humiditatem apparentem eam aëris affectionem eſſe, qua aut ad deponendos ſolutos humores, aut ad novos abſorbendos magis minusve fertur.

§ 50. Manente eadem electricitate aëris abſoluta jam minui, jam augeri apparens poteſt. Aëre enim rarefacto rareſiunt etiam inhærentes ei particulæ electricæ, hæ denſantur aëre denſato. Atqui in primo caſu firmius aëri cohærent (§ 9. 45), ac proinde ægrius a vicinis corporibus abſorbentur. Ad hæc cum

 magis

magis disperſæ tum exiſtant, minores etiam in hæc corpora exſerunt vires. In caſu altero creſcente earum repulſione, atque inde diminuta cum aëre unione, & facilius vi trahenti aliorum corporum cedunt (§ 10), & fortius in fluidum his adhærens agunt.

§ 51. *Schol.* Sic etiam nil mutata aëris humiditate abſoluta, apparens nunc augetur, nunc minuitur, prout aër ſcilicet magis minusve aut contrahitur aut expanditur.

§ 52. Vehiculum electricitatis atmoſphæricæ ſunt vapores aquei aëri inhærentes. Hi enim cum corpora ſint deferentia (§ 13), ac modo a tellure attollantur in auras, modo ventis in varias plagas transferantur, tum denuo ad terram præcipitentur, facile hinc eſt intelligere, iis fluidi electrici per atmoſphæram variam diſtributionem & redundantiam potiſſimum deberi.

§ 53. *Coroll. I.* Denſatis igitur vaporibus aut rarefactis denſari etiam & augeri, aut rarefieri minuique atmoſphæræ electricitas debet.

§ 54. *Coroll. II.* Frigore cum omnia corpora contrahantur, calore pandantur, frigido cœlo, quam calido, apparens atmoſphæræ electricitas, ubi abſoluta eadem manet, major ſit neceſſum eſt, cujus rei luculentus etiam teſtis eſt electrometrum ſupra (§ 37) expoſitum.

§ 55. Quo altius vapores elevantur, eo majorem haurient electricitatem (§ 40); haurient vero maximam, ſi contigerit, ut ad regionem oceani illius electrici attollantur. Ingens igitur, & ſæpe immanis, ignis electrici accumulatio & vis tum ſit neceſſe eſt, cum fœti ejusmodi vapores vehementi frigore condenſantur (§ 53. 54).

§ 56.

§ 56. *Schol.* Ut vapores aquei in regiones aëris praealtas ſuſtollantur, hæc fere opus ſunt. Primo ut terræ ſuperficies humoribus abundet, quos haurire aër incumbens poſſit. Deinde ut ſol non tellurem modo, ſed atmoſphæram quoque inſigniter calefaciat, ne aër hauſtis vaporibus turgens & calore expanſus, dum attollitur, frigore ſubito condenſetur. Denique ut tranquilla ſit atmoſphæra, ventus enim vapores aſcendentes in laterales cœli plagas facile ſecum abriperet.

§ 57. Cum aër frigore ita condenſatur, ut, quos ſolverat vapores, tenere amplius non poſſit, eos deponit, vel in tellure ac prominentibus ex ea corporibus, vel ipſa in atmoſphæra, cui innatare eos ſæpe videmus, veluti in halitu tempore hyberno, vel circa corpus frigidum in locum calentem illatum.

§ 58. *Schol.* Eundem in modum cum aqua ſale ſaturata frigeſcit, hic partem præcipitatur.

§ 59. Vapores magna copia atmoſphæræ innatantes *nebulas* dicimus aut *nubes.* Illæ prope tellurem, hæ in altioribus cœli regionibus verſantur. Aliud certe diſcrimen inter utrasque non intercedit. Qui enim in ſublimiorum montium faſtigia aſcendunt, quæ nubibus involuta apparent, nil niſi denſam nebulam inveniunt, velut ipſe non ſemel expertus ſum.

§ 60. Nubes & nebulæ omnes origine ſunt poſitivæ. Cum enim ex denſatis atmoſphæræ vaporibus aqueis naſcantur (§ 57. 59), hi autem electricitate ſemper redundent (§ 42. 52. 53), redundare etiam nubes & nebulæ debent.

§ 61. *Schol.* Quod indubia ratio hic evincit, id experientia quoque de nebula teſtatur. Hanc enim ſexcentis vicibus electrometro Cavallonis (§ 38) tentatam numquam non poſitivam depre-

deprehendi. Fortaſſe paucos intra annos erit, ut machinis aërostaticis Montgolfianis quamvis in nubem recta invehi, ac præſentis etiam electricitatem explorare liceat.

§ 62. Vapores nubium corpuſcula ſunt non ſolida, ſed cava. Nam ſi illos in nebula aut nube conſtitutus armato, vel nudo etiam oculo attente inſpexeris, rotundos omnes & albentes reperies, alios per aëra motu celerrimo ferri, alios præcipites volvi ſuper ſolida & plana ſuperficie, in hanc oblique incidere alios, ac corporis elaſtici inſtar in parte oppoſita reflecti. Quæ quidem omnia hos vapores cavas eſſe ſphærulas commonſtrant a). Solidæ enim ſi eſſent, nec ea celeritate moverentur, nec tam libere in ſolida impingerent, quin iis adhæreſcerent, nec denique tanta ſub mole innatare aëri poſſent. Adde, quod nubibus nunquam irides formentur, ſicut guttis aquæ ſolidis fieri conſpicimus.

§ 63. *Schol.* Cavæ hæ ſphærulæ vacuæ eſſe nequeunt, alias enim ab aëre ambiente momento comprimerentur. Materie igitur fluida elaſtica leviore repletæ ſunt, non aëre utique, nam cum hoc ad tellurem deciderent, veluti navis aqua impleta ſubſidit. Cum tam arctam cum ſphærulis hoc fluidum habeat conjunctionem, non tantum cavitatem earum occupare, ſed per ipſam quoque laminam aqueam ſeu corticem diffuſum eſſe, atque adeo hujus exteriori ſuperficiei inſidere, ac atmoſphæræ ſpeciem ibi efformare credendum eſt. In particularum hujus fluidi vi elaſtica & repellente explicatum reperire videntur duo admiranda phænomena, quæ in nubibus nebuliſque occurrunt, ſed tenere niſi phyſicorum oculos non ſolent. Primum eſt, quod ſphærulæ in

a) Cavas ſeu veſiculares has ſphærulas poſt Krazenſteinium doctiſſimus Sauſſurius in hygrometria ſua pluribus nuper proſecutus eſt.

in nube aut nebula vel denſiſſima, agitato præſertim aëre, omnem in partem jactatæ in ſe mutuo incurrant, perturbentur, miſceantur, quin coaleſcant. Alterum eſt, quod frigidiſſimo in aëre, qui reliquam aquam omnem glacie perſtringit, ipſæ non congelentur. Sane ea ſubinde eſt nubium denſitas, ut in ipſa meridie omnem lucem ſolarem intercipiant. Nec rarum eſt, loca humilia & humida nebulis offundi tam ſpiſſis, ut per eas incedentes de die ſolum, quod pedibus premunt, de nocte facem ardentem ad aliquot paſſuum diſtantiam non diſtinguant. Nuperrime adhuc, die ſcilicet 14 menſis Decembris anni 1783, nebula Amsdelodami extitit tam craſſa, ut in noctem dies verſa videretur, atque homines, equi, rhedæ in plateis in ſe ſe impingerent. Quid quæſo hic obſtat, quo minus corpuſcula hæc aquea, tam avide alias ſe mutuo attrahentia, in guttas confluant? Elaſtici fluidi, quo imbuta ſunt, repulſio rem nobis in aprico ponit. Et quid niſi eadem repulſio prohibet, quin ipſæ ſphærularum partes vel maximo gelu urgente ad ſe mutuo tam prope accedant, ut in cryſtallos glaciales coeant?

§ 64. Electricitas, qua nubes redundare demonſtravimus, diverſis temporibus utique diverſi eſt roboris. Hoc ex diverſa vi electricitatis atmoſphæricæ (§ 48) ultro ſequitur.

§ 65. *Schol.* Quæ diverſis de temporibus hic diximus, diverſis etiam locis eodem tempore convenire apertum eſt. Opitulantibus igitur ventis nubes electricæ, viribus admodum imparibus præditæ, congredi in eadem cœli regione poſſunt.

§ 66. Nubes electricitate ita redundantes, ut hæc remotis obſtaculis toto igneo torrente in vicina corpora ſe infundat, *foetas* ſeu *fulmineas*, ceteras *communes*, ipſum vero hunc ignem, qui in corpora illabitur, *fulmen* dicimus.

§ 67. *Coroll.* Facilius in pluvias coëunt nubes communes, fœtæ vix ac ne vix quidem nisi amissa electricitatis suæ parte (§ 63). Inde est, quod hæ excusso fulmine largissimos sæpe imbres subito effundant.

§ 68. Quidquid electricitatem in aqueis atmosphæræ vaporibus auget & condensat, id eundem in nubibus effectum producet, hæ enim ex iis nascuntur (§ 59). Illud vero præstat cum ingens calor, quo soluti vapores altius in auras evehuntur, tum rigidum cœli frigus, quo hi vehementer constringuntur (§ 55. 56). Tunc ergo & vis nubium fulminearum maxima fit necessum est.

§ 69. *Coroll.* Hinc est, quod tempestates atrociores in dies fere incidant, quibus aura præcipue fervet, has vero ingens atmosphæræ refrigeratio non raro sequatur, tum scilicet, cum gelidus ille aër, qui nubem fulmineam densavit, ad tellurem delabitur.

§ 70. Omnis nubes fulminea, veluti quodvis aliud corpus electricum, atmosphæris suis electricis circumfusa est (§ 28), quarum prima homogenea cum nube electricitate est, reliquæ alternant (§ 29).

§ 71. *Schol.* Quo nubes magis fœta est, eo ampliores hæ atmosphæræ existunt, quæ subinde tam late patent, ut, qui illis explorandis operam non navant, rem animo effingere haud possint. Insigne hujus rei exemplum attuli in primo Ephemeridum nostrarum tomo pagina 118. Aliud non minus memoratu dignum vere superiore vidi, cum nubis longissime distantis atmosphæra fluido fulmineo supra modum fœta, ad tellurem usque pertingeret, ac deambulantes, nil tale certe opinantes, medios involveret. Hoc cum æstate proxime lapsa, tot tamque atrocium tem-

tempeſtatum ferace, creberrime evenerit, mirum videri non debet, paſſim tantam hominum multitudinem patentibus in campis, publicis in viis, fulmine tactam interiiſſe.

§ 72. Acumina e corporibus deferentibus prominentia electricitatem tam promte ex atmoſphæris poſitivis hauriunt, quam negativis largiuntur. Hoc commonſtrant cum ea, quæ hac de re ſupra (§ 16) diximus, tum phænomena, quæ cuſpides, conductoribus machinarum electricarum præfixæ, edunt.

§ 73. Cuſpides ejusmodi in domorum faſtigiis erigi, ac cum virga metallica, ductu continuo ad conclave usque pertingente colligari, ad explorandam nubium electricitatem ſolent, quæ inſtrumenta *nubium Electrometra* vocantur. Eſt mihi in muſæo phyſico Electorali inſigne hujus generis Electrometrum, cujus partes, conſtructionem & uſum Ephemeridum noſtrarum tomo I minutim deſcripſi, & figuris æneis illuſtravi. Rudem ejus imaginem, quantum ad rem præſentem opus eſt, hic appono. *C* (Fig. 14) cuprea cuſpis eſt, 30 pedibus ſuper ædificium eminens. *P* pertica eſt metallica in muſæum deducta, ubi ferrea illi virga *V M* horizontaliter inſerta eſt, quæ extremo altero in ſphæram deſinit, altero duo fila linea cum globulis ſambuceis *R* affixa habet. Totus hic apparatus a corporibus deferentibus ubique rite ſejugatus eſt. Ex adverſo virgæ *V M* conductor eſt *S*, cum tellure colligatus. Fig. 14.

Obſervationes.

I. Prætereunte nube fœta, ſeu tonans ſeu muta fuerit, dum ejus atmoſphæra cuſpidem *C* attingit, fila *R* divergunt, &, ubi paulo fortior eſt nubis electricitas, ignis inter ſphæras *V S* emicat.

II. Electricitas hujus apparatus alias positiva, alias negativa est. In primo casu ignis ex sphæra *V* in *S*, in altero ex *S* in *V*, sive ex tellure in electrometrum se infundit.

III. Hæc electricitatis diversitas ac vicissitudo non tantum diversis in tempestatibus, sed sæpe etiam durante eadem tempestate, ac tum quoque, cum hæc una continente nube constare videtur, locum habet. Genus electricitatis intra 15 temporis minuta 8 modo vicibus in apparatu meo variare vidi.

IV. Quoties variat electricitas, globuli *R* collabuntur, interdum momento, modo paulo lentius ad priorem situm redeuntes. Quamdiu collapsi existunt, omnis in apparatu electricitas extincta est. Subinde ita celer est electricitatis unius in alteram transitus, ut globuli collabentes non penitus coëant, sed ante mutuum contactum se denuo rejiciant. At dum collabuntur, non aliud semper electricitatis genus succedit, nam idem quandoque sæpius recurrit.

V. Alias ejusdem generis electricitas paucis temporis minutis, alias diu, mediam v. gr. continentem horam, eoque amplius durat.

VI. Quoties fulgur in atmosphæra existit, variat globulorum divergentia. Subinde etiam fulgur idem eodem momento inter sphæras *V* & *S* (Fig. 14) coruscat, ubi in globulis leve tantum vel nullum plane electricitatis signum.

§ 74. Fecerunt indubia electricitatis negativæ in apparatu ejusmodi signa, ut physici ad unum omnes, qui in hujus generis studio hactenus versati sunt, negativas quoque nubes statuerent, agmen ducente ipso in re electrica summo viro Franklino, neque enim ratio sufficiens ulla apparebat, negativa hæc phænomena

sine

fine nubibus negativis explicandi. Exiſtimat equidem Franklinus *b*), fieri poſſe, ut pleraque hæc phænomena ab ipſis, quæ tranſeant, nubibus poſitivis proficiſcantur, eſſe tamen nonnulla ejusmodi, ut tribui his nubibus nullo modo queant. Ad declarandum hunc nubium redundantium effectum ea experimenta in ſubſidium vocat, quibus in pertica *A B* (Fig. 1 & 2), interventu tubi redundantis *F*, poſitivam & negativam electricitatem, alteram alteri ſæpius ſuccedentem, gigni poſſe commonſtravimus (§ 9). Paria igitur, inquit, phænomena in electrometro nubium erunt, ſi hoc in locum perticæ *A B*, in locum tubi *F* nubem poſitivam mente ſuffeceris. Sed pace clariſſimi viri dixero, multum abeſſe, ut hæc relatis ſupra (§ 73) obſervationibus faciant ſatis. Quo congruat comparatio, aſſumendum eſſet, imminentem electrometro nubem pluries accedere ac recedere, velut tubus *F* pro experimenti ſucceſſu modo admovendus perticæ *AB*, modo inde removendus eſt. Quam rem etſi non tetigerit Franklinus, dabimus illam tamen, quod eam evenire poſſe infra viſuri ſimus. Sed præter hæc opus omnino eſſet, ut electricitate ex ſphæra *V* (Fig. 14) in conductorem *S* transfuſa, hic una cum nube recederet, ſicut bacillum *L M* (Fig. 2), ubi expulſum e pertica *A B* fluidum electricum hauſit, ab hac removere neceſſum eſt. Cum vero firmus loco ſuo conductor ille hæreat, ſponte ſua ruit comparatio. Jam enim recedente nube non durabit in electrometro negativa electricitas, uti remoto tubo *F* in pertica *A B* (Fig. 2) durat; nam preſſione nubis ceſſante illico ſcintilla ex *S* in *V* (Fig. 14) reſiliet, ac ſtatum electricitatis naturalem in apparatum reducet. Ubi tunc iteratus electricitatis negativæ, redundante non interpoſita, in hoc apparatu reditus (Obſerv. IV)? Ubi tum electricitatis poſitivæ, naturalis & negativæ in eodem apparatu ſucceſſio, qualem in pertica *A B* (Fig. 2)

b) *Oeuvres de Franklin*, Tom. I. pag. 265 - 267.

produci posse e tertio experimento paragraphi noni vidimus? Sed alia multo graviora sunt, quæ viri clarissimi explicationem labefactent. Rarissime id, quod ad rem suam assumit, in apparatu locum habet; rarissime in eo sola nubis pressione æquilibrium electricum turbatur, quod unica scintilla restitui potest. Infundere electricitatem in apparatum nubes redundantes solent, id quod torrentes ignei, qui inter sphæras *V S* (Fig. 14) communiter cernuntur, luculenter testantur. Finge itaque imminentem nubem positivam torrentem ejusmodi continuum in conductorem *S* trajicere, tum subito vicem verti, ac torrentem similem in sphæram *V* e tellure illabi (Observ. III). Unde hic in apparatu defectus? Hunc certe e nube negativa arcesses. At si unica nubes, quantum quidem oculis conspicere licet, eaque redundans impenderit (Observ. III)?

§ 75. Quam parum vero negativa electrometri phænomena sine nubibus negativis explicari posse videbantur, tam impeditum erat assequi, qua demum ratione hæ ipsæ nubes oriantur. Quo tempore Franklinus, paucis electrometri observationibus ductus, nubes fere omnes negativas esse sibi persuaserat, eas tales nasci asseruit, quam in rem peculiarem finxit hypothesin, cujus tamen infirmitatem ipse sensit, cum solvendæ gravi objectioni contra illam allatæ imparem se esse ingenue fateretur *c*). Neque etiam opus esse censeo, ut huic opinioni quidquam porro opponam, cum nubes omnes origine positivas esse invictis, ut reor, argumentis supra (§ 60) demonstraverim. Videamus nunc, an nubes aliquæ aliarum actione negativæ reddi possint, quod postea opinatus est idem Franklinus *d*). „Facile intellectu est, inquit, quomodo nubes grandior, robusta electricitate

c) Oeuvres tom. I. pag. 123 - 126.

d) Tom. I. pag. 267.

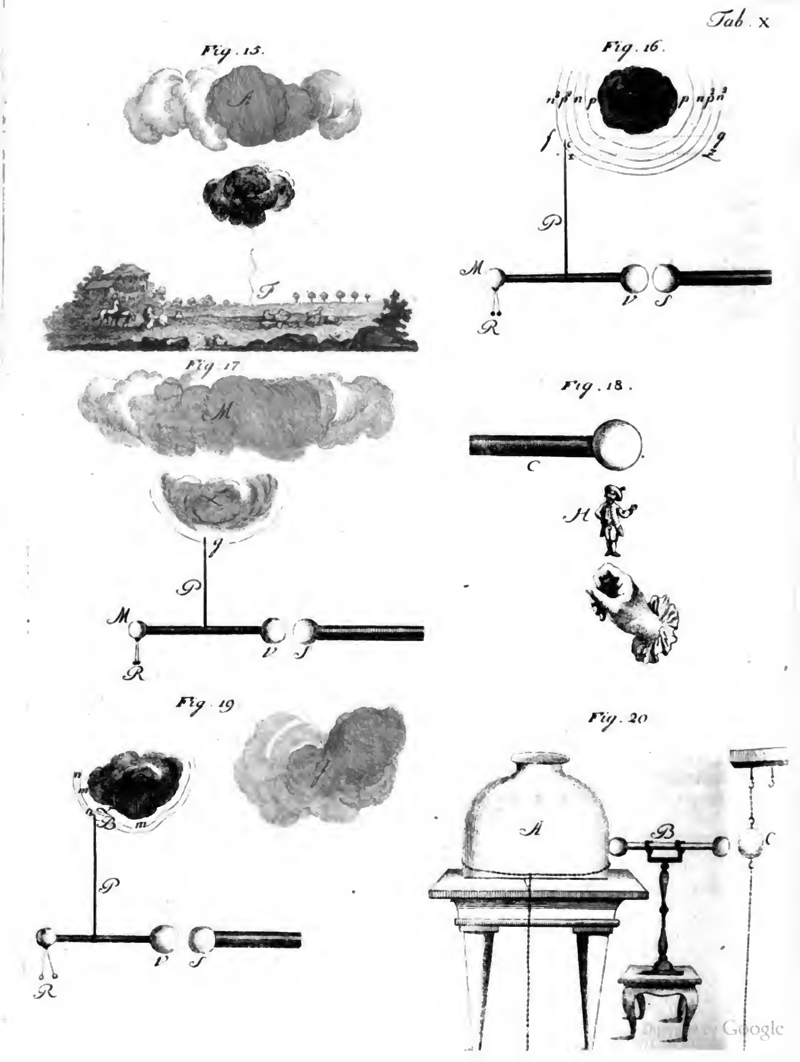


Fig. 15.
A
T
Fig. 16.
P
M
R
V
S
Fig. 17
M
P
M
R
V
S
Fig. 18.
C
H
Fig. 19
B
m
P
R
V
S
Fig. 20
A
B
C

citate redundans, minores alias reducere ad ſtatum negativum poſſit. Has enim ubi cominus prætergreditur, partem electricitatis illis congenitæ expellet, quæ vel in vicinas alias nubes, vel in ſubjectam tellurem excutietur. Grandior igitur hæc nubes ſi tranſierit, minores illæ in ſtatu deficiente relinquentur,,. Quod nubes ejusmodi grandior emovere fluidum electricum e minore vicina, & trajicere vel in aliam nubem, vel in tellurem poſſit, res eſt, quam nemo in dubium vocabit, utpote ex ipſis electricitatis legibus profluentem (§ 9). Quod vero ait, hac ratione nubem illam minorem ad permanentem quendam negativæ electricitatis ſtatum redigi, id ne concedamus, duo ſunt, quæ vetant. Ubi enim nubes major *A* (Fig. 15) electricitatem ex minore *B* in tellurem *F* v. gr. propulerit, minor ad majorem ex lege attractionis illico advolabit, jacturam recuperatura, quam rem in levioribus corporibus quotidiana experientia ob oculos nobis ponit. Qui ergo deficiens nubes *B* manebit? Sed pone, hanc nubem immotam conſiſtere, veluti perticam *A B* (Fig. 2), quam cum ſuperiore experimento ſecundo (§ 9) hæc fingens Franklinus haud dubie in mente habuit, nonne ignis in tellurem ante transfuſus ex hac in nubem *B* reſiliet, ut primum nubes *A* tranſierit (§ 10. 74)? Electricitatem vi repellente e corpore emotam, ubi vis hæc ceſſaverit, in idem corpus refluentem clariſſimus Mahon *e*), indito huic effectui *ictus repercuſſi* nomine, multis novis, iisque præclaris experimentis nuperrime illuſtravit.

Tab. X. Fig. 15.

§ 76. *Coroll.* Ex iis ergo, quæ hoc loco Franklinus diſputavit, cogere nihil aliud quam iſtud licet, fieri poſſe, ut in nube *B*, preſſione nubis *A*, tranſitoria quædam electricitas negativa gignatur, atque hæc etiam effectum aliquem negativum in electrometro edat, ſi ſuper hoc nubes illa minor in ſuo ad majo-

rem

e) Principes d'Electricité, traduits de l'Anglois, à Bruxelles 1781.

rem acceſſu tranſierit, id quod tum evenire poteſt, cum duæ hæ nubes ſitu horizontali conſtiterint, atque ignis e nube *B* in vicinam quandam tertiam propulſus fuerit. At vero præterquam quod raro hæc res habeat locum, ex ea nec mira illa electricitatis viciſſitudo, nec aliæ electrometri apparentiæ (§ 73) conſequentur.

§ 77. Hæc reputanti illud facile perſuadebitur, univerſa illa electrometri phænomena, quæ ſupra recenſuimus, ſeu poſitiva ſeu negativa fuerint, ex ſolis nubibus poſitivis repeti poſſe debere, quam rem jam clare enodare conabor. Tria vero potiſſimum ſunt, quibus omnis hæc quæſtio abſolvi poſſe mihi videtur, ſcilicet atmoſphærarum nubium diverſitas, nubium oſcillatio, & aliarum nubium in alias actio, quæ omnia ſingillatim proſequemur.

§ 78. Nubes fulmineas omnes alternantibus atmoſphæris cinctas eſſe ſupra (§ 70) oſtendimus. Tranſeat itaque horizontaliter ſuper electrometro *P V M* (Fig. 16) nubes fœta *A* cum atmoſphæris ſuis *p* & *n*, id eſt, poſitivis & negativis, tam humilis, ut cuſpis *c* ſucceſſive his atmoſphæris omnibus directione *f g* immergatur. Apertum eſt, electricitatem apparatus negativam aut poſitivam fore, prout cuſpis *c* in negativa aut poſitiva atmoſphæra exiſterit, in hac enim fluidum novum haurit, in illa de ſuo effundit (§ 16. 18. 72). Cum igitur hæ atmoſphæræ ordine ſibi ſuccedant, ſimilem etiam diverſarum electricitatum ſucceſſionem in apparatu obtinere opus eſt (§ 73. Obſ. III).

Fig. 16.

§ 79. *Coroll. I.* Cum nube procedente termini conjunctionis atmoſphærarum (§ 33) cuſpidem *c* continuata ſerie attingant, hi autem in ſtatu electricitatis naturali exiſtant (ibid.), globulos *R* collabi, quoties electricitas altera in alteram tranſit, neceſſe eſt (Obſerv. IV).

§ 80.

§ 80. *Coroll. II.* Cum electricitas non æquali vi per totam atmosphæræ cujusvis aream, sed parcius versus terminos conjunctionis distributa sit, his terminis pedetentim ad cuspidem accedentibus sensim etiam globuli & lente collabi debent. Celerius collabuntur, ubi celerior nubis est motus, qui si ita præceps est, ut atmosphæra subsequens in prioris locum quasi momento invehatur, omnino coire globuli transeuntibus terminis non poterunt (Obs. IV).

§ 81. *Coroll. III.* Ubi nubes motu simplici horizontali fertur, quatuorque sensibilibus circumfusa est atmosphæris, uti in figura XVI, quæ omnes cuspidem *c* prætergrediuntur, septies variabit electricitas, positivis singulis singulas negativas excipientibus. Si motus nubis æquabilis est, diutissime omnium durabit electricitas positiva ea vice, qua atmosphæræ *p p*, nubem proxime ambienti, cuspis fuerit immersa.

§ 82. Nube positiva perpendiculariter electrometro imminente, in hoc electricitas nisi positiva apparere non potest, in cujuscunque generis atmosphæra cuspis extiterit. In atmosphæra enim positiva cuspis hausta electricitate electrometrum impraegnabit (§ 72). In negativa vis nubis eadem, quæ electricitatem ex hac atmosphæra emovet, eam etiam, quæ perticæ *P* electrometri (Fig. 14) congenita est, versus partem ejus inferiorem protrudet, atque in virga *V M* accumulabit.

§ 83. *Coroll. I.* Quodsi igitur nubes *A* (Fig. 16) paulo altius incesserit, ita, ut atmosphæræ cuspidem *c* linea *x x* transeant, electricitas etiam in atmosphæræ deficientis *n n* ea parte, quæ nubi perpendiculariter subjecta est, positiva erit, unde fieri poterit, ut in eadem hac atmosphæra vices sæpius mutet.

§ 84. *Coroll. II.* Si eo caſu, quo fluidum electricum in virgam *V M* propulſum eſt (§ 82), hoc in conductorem ſe infuderit, ac tum nubes imminens ſubito in aliam ſe exoneraverit, momentanea in electrometro exiſtet electricitas negativa (§ 9. Exp. II), quam conductor ſuffecto igne delebit (§ 10. 74). Electricitati igitur redundanti deficiens, huic naturalis ſuccedet.

§ 85. *Oſcillationem* nubis *perpendicularem* intelligo alternum ejus deſcenſum aſcenſumque. Motum hujusmodi in nubibus locum habere, ex ipſa harum geneſi & natura ſequitur. Cum enim in aëre frigore denſato origo illis ſit ſedesque (§ 57. 59), aër vero pro ratione denſitatis ſuæ modo humiliorem, tum altiorem in reliqua atmoſphæra locum ex æquilibrii legibus obtineat, aucto nubis frigore hæc cum atmoſphæris ſuis deſcendat, frigore mitigato altius cum iisdem aſcendat neceſſum eſt.

§ 86. *Schol.* Frigoris nubium jam invaleſcentis, jam remittentis variæ eſſe cauſſæ poſſunt. Verbi gratia dum nubes radiis ſolaribus alia nube interceptis diu privatur, dum aër gelidus alicunde in illam illabitur, frigus illius utique ingraveſcet. Hoc contra lenietur, dum nubes a ſole diutius colluſtratur, dum ventus auram tepidam in illam invexerit, vel aër ſiccior prope tellurem radiis ſolaribus inſigniter calefactus & expanſus, atque una aut pluribus columnis ſublatus, in eam ſe infuderit &c.

§ 87. Ponamus itaque, nubis *A* (Fig. 16) atmoſphæram negativam *n'* cuſpidi electrometri incumbere; hoc negativa electricitate imbuetur (§ 78). Quodſi jam nubes ex aliqua cauſſarum earum, quas paulo ante retulimus, altius aſcenderit, ita, ut ex atmoſphæra *n'* cuſpis emergat, ad ſtatum naturalem electrometrum redigetur. Si nubes denuo deſcendens eadem cuſpidem atmoſphæra implicaverit, redibit in electrometrum electricitas negativa, ſæpius adhuc, ubi par rerum conditio, reditura

ditura (Obſ. IV). Si vero interea temporis nube horizontaliter progreſſa in atmoſphæram p' immerſa cuſpis c fuerit, electricitas redundans in apparatu exiſtet, quæ prioris negativæ inſtar oſcillante nube ſæpius intermittet ac recurret, tractu vero non interrupto usque ad immerſionem cuſpidis in atmoſphæram n n durabit, ſi nubes eo usque non oſcillaverit.

§ 88. *Schol.* Facile ex his intelligitur, qui fiat, ut oppoſitæ electricitates numero tam impari in electrometro quandoque ſe excipiant (Obſ. III).

§ 89. Oſcillationes ejusmodi in nubibus ſecundariis, ſeu in nubeculis illis, quæ e nubibus majoribus laciniarum inſtar dependere ſæpe videntur, ex ſolis electricitatis legibus (§ 9. 10) locum imprimis habere poſſunt, ſi pertica electrometri non ita acuminata, ſed obtuſior fuerit. Sit nubes hujus generis ſecundaria L (Fig. 17), majori M ſubjecta. Si pertica P nubeculam, Fig. 17. cujus atmoſphæram g tangit, exhauſerit, attrahetur illa a nube primaria, quæ ſi remota ſatis fuerit, pertica ex atmoſphæra nubeculæ emerget, & ſigna electricitatis in apparatu diſparebunt. Ubi nubecula nova electricitate a majore M fuerit imprægnata, ab hac denuo repelletur (§ 9). Deſcendet igitur ad priorem locum, novum ignem atmoſphæræ ſuæ interventu in perticam efſuſura (§ 82). Iteratus hic homogeneæ electricitatis in electrometrum reditus pro celeritate aut tarditate, qua nubes M tranſit, multiplicabitur.

§ 90. *Schol. I.* Imaginem oſcillantis hujuscemodi nubeculæ repræſentat corpuſculum quodvis leve, conductori onerato admotum. Huic enim ſi v. gr. homulum H (Fig. 18), e me- Fig. 18. dulla ſambucea, aut e charta exſciſſum obtuleris, ad eum rapido curſu feretur, electricitate vero imbutus iterum rejicietur. Quodſi rejecto digitum obverteris, depoſita in hoc electricitate ad

 con-

conductorem denuo accedet, novam electricitatem hausturus, quam digito dein rursum communicabit, atque ita porro.

§ 91. *Schol. II.* Motus nubis oscillatorius horizontali junctus varias electricitatis vicissitudines producet, quas longum esset hic recensere.

§ 92. Quas alternationes mota nube in electrometro existere jam ostendimus, eædem etiam nube immota hærente evenire, accedente alterius nubis actione, poterunt. Sit nubes

Fig. 19. fœta *K* (Fig. 19), ejusque atmosphæræ negativæ *B* immersa electrometri pertica *P*. Pone instet huic nubi alia, multo fortius onerata *G*. Hæc si ignis sui partem in nubem *K* infuderit, atmosphæra hujus positiva *L* inde aucta longius se diffundet, ac proinde terminos conjunctionis *m m* promovebit. Quodsi contigerit, ut hi ad *n n* prope cuspidem perticæ excurrant, electricitas in apparatu evanescet (§ 33), reversura, quando igne nubis *K* sensim dilabente atmosphæra ejus *L* denuo contrahetur.

§ 93. *Schol.* Locum habebit hæc vicissitudo, non tantum cum immotæ constiterint nubes *G* & *K*, sed etiam cum lente processerint.

§ 94. Quoties nubes *G* (Fig. 19) ignem in nubem *K* evibrarit, variare globulorum *R* divergentia debet, cuicunque atmosphæræ pertica *P* immersa fuerit. Nam si hæc in atmosphæra negativa *B* extiterit, ut primum dilatari atmosphæra *L* cœperit, parcius electricitas e pertica effluet (§ 9), quare divergentia globulorum minuetur. Si vero pertica positivam atmosphæram *L* tetigerit, hæc transfuso in nubem matrem *K* novo fluido addensabitur, unde gliscente apparatus electricitate globuli magis divergent (Obs. VI).

§ 95.

§ 95. Si nubes *K* (Fig. 19) robuſtiore electricitate prædita ignem in nubem *G* infuderit, ſeu in negativa, ſeu in poſitiva atmoſphæra pertica extiterit, divaricatio globulorum quoque mutabitur, ſed ratione inverſa, ita, ut augeatur incumbente perticæ atmoſphæra negativa, incumbente poſitiva minuatur, quæ res explicatione non eget.

§ 96. *Schol. I.* Sæpe numero, cum nubes fulminea, quæ copioſum ignem in apparatum infudit, fere penitus tranſiit, vix levi attractionis veſtigio in globulis relicto, evenire ſolet, ut cœlo fulgurante globuli ſubito magno ſe intervallo rejiciant, ac momento iterum collabantur, eodem vero temporis puncto inter ſphæras *V* & *S* (Fig. 14) vivida ſcintilla, quandoque ingens torrens igneus, appareat (Obſerv. VI). Fingamus enim, cuſpidem *c* extimæ parti admodum debili poſtremæ nubis atmoſphæræ poſitivæ inhærere; exilis electricitas poſitiva, quæ vix ſub ſenſus cadit, in apparatu exiſtet. Quodſi hæc nubes ſubito novum ignem ex fulgure conceperit, hic in eam atmoſphæram, atque inde in ipſum apparatum redundabit; hinc globulorum divaricatio, hinc rutilans inter ſphæras *V* & *S* flamma. Idem inter has ſphæras atque in globulis evenire debet, ſi cuſpis *c* in extremitate poſtremæ atmoſphæræ negativæ extiterit, aut fulgur e nube hac imminente in aliam fuerit trajectum, veluti ex duobus præcedentibus ſcholiis patet. Non tam aperta eſt hujus phænomeni ratio, ſi tempeſtas fulminea jam longius diſceſſit, omni electricitate in apparatu penitus extincta. Vidi in electrometro meo admirandum hoc phænomenum pluribus modo vicibus, inter alias ſuperiore adhuc æſtate, dum atrox tempeſtas ex occidente adlata, atque urbe noſtra jam relicta eoos modo montes, quatuor hinc leucis diſſitos, attigerat. Nullæ tunc nubes præter has ac alias nonnullas, quæ e plaga occidua ſubſequentes leuca adhuc ab urbe diſtabant, in cœlo videbantur. Inter has igitur nubes emicans fulgur dum perticam electrometri cominus

prætergressum est, hærentem in hac naturalem electricitatem in virgam *V M* (Fig. 14), atque hinc in conductorem *S* propulit, ex quo eodem quasi momento, ac tractu continenti, in electrometrum resiliit propterea, quod ut transitus sic pressio fulguris non nisi temporis puncto duraret. Momentaneum hunc ignis electrici in corpus quoddam ingressum reditumque præclare illustrat sequens

Experimentum.

Fig. 20. Lagenæ Lugdunensis oneratæ *A* (Fig. 20), ac corpori cohibenti aut segnius deferenti insistentis superficiei externæ virgam aurichalceam *B* altero extremo adjunge, prope extremum virgæ alterum sphæram metallicam *C* cum tellure colligatam suspende. Quodsi jam lagenam exoneraveris, eodem momento hanc sphæram inter & virgam *B* streperam scintillam observabis. Dum scilicet ignis e superficie lagenæ interiore redundante in exteriorem deficientem illapsus per hanc se æquabiliter distribuit, congenitum virgæ fluidum electricum momento repellit, ac in sphæram *C* transfundit. Quod vero ex hac in virgam motu continuo refluat, id luculento argumento est, quod, si sphæram a deferentibus sejunxeris, excussa scintilla nihil umquam electricitatis in ea reperias, velut re sæpius tentata didici.

§ 97. *Schol. II.* Quæ de pluviæ, nivis ac grandinis diversa electricitate adhuc dicere haberem, aperte mihi e diversis nubium atmosphæris fluere videntur. Adderem ea hoc loco, nisi jam prolixior in hac fulminis theoria fuissem, quam initio animo destinaram. Futurum interim spero, ut æquus rerum peritusque æstimator ea reputans, quæ nova in medium protuli, huic longitudini parcat. Sed nunc propius ad rem nostram accedamus, ac tempestatum fulminearum cum campanis agitatis colligationem investigemus.

CAPUT

CAPUT II.

An æris campani pulſatio ad depellendas tempeſtates natura ſua aliquid efficiat.

§ 98. Tempeſtas depelli ſeu diſſipari alia ratione non poteſt, niſi vel fulmine, quo fœta eſt, exhauriatur, vel alio, dum imminet, abigatur, vel collectæ ejus vires ita dividantur, ut quocunque illapſa vel nullum, vel non niſi leve creare damnum poſſit. Hæc vero ſi ipſa campanarum pulſatione effici poſueris, vis ea motui aëris inde nato ineſſe debet, aliud enim fingi nihil poteſt, cui hæc tribueretur.

§ 99. Duplex in agitata campana exiſtit motus oſcillatorius, alter integræ ejus maſſæ, alter partium minimarum ſeu inſenſibilium. Ille vecte funi illigato, hic piſtillo intus ſuſpenſo excitatur. Prior vibrationibus *univerſalibus*, *partialibus* poſterior abſolvitur.

§ 100. Uterque hic campanæ motus aëri ambienti communicatur. Primus latiores in eo undas ventulo conjunctas veluti vannus agitatus gignit, alter partibus ejus tremorem conciliat, in quo ſonus proprie conſiſtit.

§ 101. Etiam in tremente aëre undæ exiſtunt, ſed breviſſimæ & maxime abruptæ, uti inter cetera fremitus ille teſtatur, quem campanæ, cum pulſari jam deſiere, adhuc edunt.

§ 102. Vibrationes illæ aëris univerſales quoad ſenſum non longe diffunduntur.

Experimentum I.

Turris *A* templi hujatis aulici majoris, olim jeſuitici, tres continet campanas, quarum prima inſignis magnitudinis pendit libras

libras 7000; duarum reliquarum, quæ ſupra priorem ſuſpenſæ ſunt, altera 2400, altera 1400, quæ pondera in ſummam collecta libras 3800 æquant. In ejusdem templi turri *B* duæ pendent campanæ eximiæ quoque amplitudinis. Una pondus reddit 5200, altera 3600 librarum. Turris utraque quatuor aperturas ſeu feneſtras habet, ſonum deferentes, valvis præditas, quarum eæ, quæ e diametro ſibi oppoſitæ ſunt, 9 pedibus a ſe disjunctæ ſunt. Diverſis vicibus in turri *A*, modo in aperta feneſtra, modo intra turris ambitum, jam in ipſa directione, qua campanæ moveri ſolent, jam extra hanc tabulam ligneam tenuem pedalis longitudinis, aliaque levia corpora libere ſuſpendi, obſervavique, cum campanæ pulſarentur, ſeu omnes ſimul, ſeu major ſola, hæc corpora aliquantum oſcillare, alia magis, minus alia, nonnulla leniſſime, pro diverſa ſcilicet cum diſtantia, tum directione, qua ſuſpenſa erant.

Experimentum II.

Eadem corpora in turri *B*, eodemque ſitu & modo ſuſpendi, cum minor ejusdem campana pulſaretur, ceteris in utraque turri quieſcentibus. Ea, quæ in directione motus campanæ ſita erant, ſatis ſenſibiliter oſcillabant; quæ hinc inde a latere campanæ non longo intervallo pendebant, multo ſegnius movebantur; quæ vero in remotiſſimo angulo, & a trabibus, quæ campanam ſuſtinent, ſejugata ſupenderam, nullum motus indicium præbebant, quamvis hæc 1 1/2 unciæ pondus non excederent.

Experimentum III.

Tabulam ligneam tenuem, experimento I adhibitam, ope unci clavique e baculi extremitate ſuſpendi, hunc in turri *A* per apertam feneſtram protendi firmavique, feneſtris reliquis clauſis. In turri *B* omnes quoque clauſi feneſtras præter eam, quæ eandem plagam cum feneſtra reſpicit, in qua baculus firmatus erat.

Diſtant

Diſtant hæ duæ feneſtræ a ſe invicem 58 pedum intervallo. Tum, cum campana minor in turri *B* pacato cœlo quateretur, ſuſpenſam tabulam attente inſpiciens nihil omnino motus in ea deprehendi.

Experimentum IV.

In præalta domo, ludis ſcenicis deſtinata, ex adverſo frontis templi ſita, ante ſupremam tecti feneſtram varia levia corpora libere ſuſpendi. Cum campanæ omnes in utraque turri, feneſtris domum ſpectantibus apertis, una pulſarentur, corpora hæc univerſa nullo plane motu, qui in ſenſus caderet, ciebantur. Eſt locus tecti, in quo obſervavi, 47 pedibus feneſtris turrium humilior, domus vero ipſa, templo oblique obverſa, a turri *A* 152 pedibus, 177 a turri *B* remota eſt.

Experimentum V.

Levia iſthæc corpora ſupra turrim planam palatii Electoralis, quæ fronti templi ex altera parte ſitu obliquo reſpondet, loco cum campanis pari circiter libra exiſtente, libero in aëre ſuſpendi. Campanis in utraque turri, patentibus iisdem feneſtris, omnibus ſimul ſonantibus immota, ut ante, pendentia ante me corpora vidi. Turris hæc palatii abeſt a turri *B* 554 pedibus, 603 a turri *A*.

§ 103. *Coroll. I.* Quamvis igitur motus aëris, a vibrationibus campanarum univerſalibus ortus, non procul ab his, & præſertim in ipſa agitationis earum directione, efficaciæ cujusdam ſit, ubi tamen aliquantum inde proceſſit, ita debilitatur, ut non tantum extra turrim in locis parum diſſitis, ſeu in libella campanarum, ſeu extra hanc poſitis, omnino diſpareat, ſed vel ipſa in turri, atque intra feneſtrarum ambitum, locis nonnullis vix ſenſus feriat, aliis, ſi æris pulſati maſſa paulo minor eſt, plane nullus exiſtat.

§ 104. *Coroll. II.* Etsi tremor aëris, partialibus campanarum vibrationibus genitus, per vasta atmosphæræ spatia vi magna se diffundat, longissime enim auditur, in locis tamen aliquantum distantibus flatum seu ventum conjunctum sibi nullum habet. Hoc levium corporum, experimento III, IV & V expositorum, quies testatur.

§ 105. Motus uterque aëris oscillatorius in locis modico intervallo remotis atmospæræ seu calorem seu humiditatem nihil mutat. Cum enim in iisdem, quæ jam recensui, experimentis III, IV & V thermometrum simul & hygrometrum juxta levia ea corpora suspendissem, nullam plane variationem mercurius in his instrumentis sonantibus campanis subiit. Atqui stationum, in quibus hæc experimenta capta sunt, remotissima pedibus tantum 554, secunda 152, tertia non amplius 58 a campanis vel locis contiguis abest.

§ 106. *Coroll.* Cum itaque campanarum agitatione nec ventus in aëre excitetur, qui prætereunti nubi fulmineæ aut dividendæ aut dispellendæ par sit (§ 102. 104), nec in habitum atmosphæræ quoad calorem humoresve mutatio aliqua inducatur, quæ vim fulminis evertere aut minuere possit (§ 105. 53. 54), apertum est, æris campani pulsationi a natura nihil inesse, quod cum tempestatum dissipatione habeat conjunctionem. Videamus porro, quid de sacra campanarum efficacia sit censendum.

CAPUT III.

Quem nexum habeat cum avertendis tempestatibus benedictio, qua consecrare campanas Ecclesia solet.

§ 107. Ad physicam proprie non spectare hujus capitis argumentum, vel ex ipsa ejus inscriptione patet. Quoniam tamen cum præsente disputatione arcte colligatum est, rem nec

inuti-

inutilem nec omnino alienam acturum me esse existimavi, si hujus benedictionis originem, finem, autoritatem, justumque pondus paucis ostenderem, quo intra moderationis terminos continere se discant cum hi, qui pulsationem campanarum cœlo tonante injustis criminationibus insectari solent, tum ii, qui huic usui ita tenaciter adhærent, ut eum non secus defendant, ac si illo sublato de religione ipsa conclamatum esset.

§ 108. Benedictionis nomine preces intelliguntur, quæ super præsentibus vel hominibus vel rebus aliis fundi solent. Primo casu fausta pro hominibus ac prospera a divino Numine precamur, altero ab eodem petimus, ut harum rerum usus in ejus gloriam ac hominum salutem cedat.

§ 109. Utramque benedictionem & rationis & religionis sana lux, quæ Deum omnis boni fontem finemque esse demonstrat, docuisse hominem videtur. Certe primi generis benedictio in veteri testamento usitatissima fuit. Hanc Melchisedech Abrahæ, Isaac Jacobo, hic filiis suis, alii aliis impertiti sunt *f*). Præter homines rebus quoque inanimis benedicere Christiani didicerunt cum a divino conditore suo, qui eos in re omni ad preces cum fiducia confugere jussit *g*), tum a Paulo Apostolo, qui de cibis differens aperte docuit, & hos & res creatas omnes, quæ usui hominum servire possunt, verbo Dei & oratione, sive benedictione & precibus, sanctificari *h*).

§ 110. Ex quibus fit planum, usum, rebus omnibus benedictionem impertiendi, e fonte purissimo in Ecclesiam dima-

f) Genes. XIV. 19. XXVII. 27. XLIX. 25-28. Judith XV. 10-12.

g) Matth. VII. 7. XXI. 22. Marc. XI. 24. Joan. XIV. 13.

h) I Timoth. IV. 3-5.

naſſe, quem in hac quoque perpetuum fuiſſe teſtantur & omnium Eccleſiarum tam Orientis quam Occidentis euchologia, & alia complura omnium ſeculorum ſcripta.

§ 111. Benedictionibus nonnullis exorciſmos, ſeu preces ad eludendas Dæmonum fraudes ac maleficentias, jungere Eccleſia ſolet. Poteſtatem enim in malignos hos ſpiritus teſte Evangelio a Chriſto accepit *i*); perpetuum vero eorum nocendi ſtudium novit tum ex hiſtoria evangelica, tum ex ipſa Apoſtolorum doctrina *k*). Velut autem ampliſſimum in homines imperium dæmones exercent, intemperatas eorum cupiditates incendendo, alendo, fovendo, ita diſſitendum non eſt, in rebus phyſicis multos illis effectus ſæpe numero tributos, horumque cauſſa exorciſmos adhibitos fuiſſe, ubi ſine ullo eorum interventu ſola rerum natura egit. Infelicem hunc multorum ſeculorum errorem, a rerum naturalium inſcientia natum, purius philoſophiæ lumen demum diſſipavit.

§ 112. Ad res inanimas, quibus Eccleſiam benedicere ſolere ſupra (§ 108. 109) diximus, inprimis pertinent campanæ, quod benedictio in his, veluti in rebus ceteris ad cultum divinum propius deputatis, ritu ſolenniori peragatur. Quando hæc inceperit, memoriæ non eſt proditum. Illud vero certum, jam a ſeculo ſeptimo in more fuiſſe poſitum, ut Eccleſia benediceret ſigno, cujuscunque id tandem generis fuerit, quo multitudo ad templum convocabatur *l*).

§ 113.

i) Luc. IX. 1. Marc. XVI. 17.

k) Rom. VIII. 20-23. I Petr. V. 8.

l) Menard. in Notis ad Sacrament. S. Gregor.

§ 113. Finis hujus benedictionis optime ex precibus seu orationibus intelligetur, quæ adhiberi in ea solent. Eas idcirco, prætermissis psalmis ac ritibus, ex Rituali pontificio Romano, in quem ex antiquissimis codicibus Remensi & Ratoldi abbatis translatæ sunt, hic subjicio. Numero tres sunt.

I. Deus, qui per beatum Moysen legiferum famulum tuum tubas argenteas fieri praecepisti, quibus dum sacerdotes tempore sacrificii clangerent, sonitu dulcedinis populus monitus ad te adorandum fieret praeparatus, & ad celebranda sacrificia conveniret, quarum clangore hortatus ad bellum molimina prosterneret adversantium, praesta quaesumus, ut hoc vasculum sanctae tuae Ecclesiae praeparatum sanctificetur a Spiritu sancto, ut per illius tactum fideles invitentur ad praemium, & cum melodia illius auribus insonuerit populorum, crescat in eis devotio fidei, procul pellantur omnes insidiae inimici, fragor grandinum, procella turbinum, impetus tempestatum, temperentur infesta tonitrua, ventorum flabra fiant salubriter ac moderate suspensa, prosternat aëreas potestates dextera tuae virtutis, ut hoc audientes tintinnabulum contremiscant, & fugiant ante sanctae crucis filii tui in eo depictum vexillum, cui flectitur omne genu coelestium, terrestrium & infernorum, & omnis lingua confitetur, quod ipse Dominus noster Jesus Christus absorpta morte per patibulum crucis regnat in gloria Dei Patris, cum eodem Patre & Spiritu sancto per omnia secula seculorum.

II. Omnipotens sempiterne Deus, qui ante arcam foederis per clangorem tubarum muros lapideos, quibus adversantium cingebatur exercitus, cadere fecisti, tu hoc tintinnabulum coelesti benedictione perfunde, ut ante sonitum ejus longius effugentur ignita jacula inimici, percussio fulminum, impetus lapidum, laesio tempestatum, ut ad interrogationem propheticam, quid est tibi mare, quod fugisti, suis motibus cum jordanico retroactis fluento respondeant: a facie Domini mota est terra, a facie Dei Jacob, qui convertit petram in stagna

aquarum, & rupem in fontes aquarum. Non ergo nobis Domine, non nobis, sed nomini tuo da gloriam super misericordia tua, ut, cum praesens vasculum, sicut reliqua altaris vasa, sacro crismate tangitur, oleo sancto ungitur, quicunque ad sonitum ejus convenerint, ab omnibus inimici tentationibus liberi semper fidei catholicae documenta sectentur. Per Dominum nostrum Jesum Christum filium tuum, qui tecum vivit & regnat in unitate Spiritus sancti Deus per omnia secula seculorum.

III. Omnipotens dominator Christe, quo secundum carnis assumtionem dormiente in navi dum oborta tempestas mare conturbasset, te protinus excitato & imperante dissiluit, tu necessitatibus populi tui benignus succurre, tu hoc tintinnabulum sancti Spiritus rore perfunde, ut ante sonitum illius semper fugiat bonorum inimicus, invitetur ad fidem populus christianus, hostilis terreatur exercitus, confortetur in Domino per illud populus tuus convocatus, ac sicut davidica cithara delectatus desuper descendat Spiritus sanctus, atque ut Samuele agnum lactentem mactante in holocaustum regis aeterni imperii fragor aurarum turbam repulit adversantium, ita, dum hujus vasculi sonitus transit per nubila, Ecclesiae tuae conventum manus conservet angelica, fruges credentium, mentes & corpora salvet protectio sempiterna. Per te Christe Jesu, qui cum Deo Patre vivis & regnas in unitate ejusdem Spiritus sancti Deus per omnia secula seculorum.

§ 114. Duplex ex his finis benedictionis campanarum apparet, alter ſpiritualis, alter corporalis temporaliſque. Primus in eo poſitus eſt, ut, quoties campanæ pulſatæ fuerint, Deus intuitu precum Eccleſiæ fidelem populum in fide, ſpe, rectiſque ſenſibus firmare, & ab omnibus dæmonis tentationibus ac inſidiis, præcipue cum ad precandum convenerit, tutum præſtare dignetur. Finis alter is eſt, ut Deus ſuborta tempeſtate ſtrages ac vaſtationes, omniaque gravia illa damna, quæ toties cum ea conjuncta ſunt, easdem reſpiciens preces clementiſſime avertat,

ac

ac generatim difcrimina quævis a cervicibus credentium depellat. Quo certe in utroque fine nil nifi rectum, nifi rationi & religioni confentaneum contineri fatendum eft. Ubi pericula, quæ a tempeftatibus imminent, Ecclefia deprecatur, fimul Deo in omnibus, quas attulimus, orationibus fupplicat, ut vim dæmonum reprimere velit, quod quidem, fignificatione verborum prona & minime torta, fpiritualiter accipi poteft. Attamen vero longe propius eft, vim dæmonum phyficam, & tempeftatum effectricem, iis verbis intelligi. Etenim procellas, turbines, ac fulmineas tempeftates ab infeftis his fpiritibus fubinde cieri, longiffimorum temporum fuit opinio, etiam Ecclefiæ patribus tefte f. Hieronymo communis, quæ vel ætate noftra non vulgi modo, fed & multorum honeftiffimæ fortis hominum, ac gravium virorum animis infedit. Ortum hæc opinio a verbis Apoftoli ducere videtur, quibus hic dæmones *principes hujus aëris* appellat *m*), unde & in fuperiore oratione prima *aëreae poteftates* nuncupantur. Sed hanc Apoftoli appellationem ad tempeftates trahere nihil eft quod jubeat. Ceterum paucis hoc loco & quafi per tranfennam monendum eft, fiquis ex hac opinione, olim tam pervagata, inferre quidquam contra Ecclefiæ autoritatem vellet, eum in dogmatibus illius & conftitutione totum alienum effe oportere.

§ 115. His ita expofitis inepti aliquid aut fuperftitiofi, quod nonnulli improperant, ufui, campanas ingruente tempeftate pulfandi, ineffe non video.

§ 116. Simul autem ex hactenus dictis facile quisque intelliget, fiquid boni ex hoc ufu præftolamur, id nos non vi cuidam campanis confecratis inhærenti, fed totum precibus Ecclefiæ, ac fidelium comprecationibus tribuere. His autem in univerfum

m) Ephef. II. 2. VI. 12.

verſum multum ponderis ineſſe inde patet, quod Chriſtus eas ſemper exauditurum ſe eſſe promiſerit n), ſi nempe cum ſalute noſtra, ac ſanctiſſima Dei voluntate, cui illas ſemper humillime ſubjiciendas eſſe docuit, rite conſenſerint, quæ conditio cum ſæpe deſideretur, efficacia earum certa & indubitata non eſt, nec, talis ut ſit, vel exoptandum cæcutientibus nobis eſſet.

§ 117. Veluti rebus, quæ per ſe bonæ ac inculpatæ ſunt, abuti generatim poſſumus, ita campanas diu agitare, dum tempeſtas jam imminet, periculi res plena eſſe videtur. Certe triſtiſſima quotannis exempla ex omni parte nuntiantur, templa, in quibus campanæ more ſolito quatiebantur, a fulmine tacta, ſuccenſa, vaſtata, ac ſæpe una homines miſerrime interemtos aut vulneratos fuiſſe. Inter ſexcenta, quæ literis conſignata reperimus, illud maxime memorabile, quod clariſſimus Deslandes anno 1718 ad academiam ſcientiarum Pariſinam retulit o), ſcilicet ejusdem anni menſe Aprili, nocte inter diem 14 & 15 intercedente, fulmen in Britannia minore 24 templa percuſſiſſe, in quibus campanæ pulſabantur, ea autem, in quibus hæ quieſcebant, fuiſſe prætergreſſum. Sed longinqua commemorare opus non eſt, cum numeroſiſſimas hujus generis ac fœdiſſimas labes, quas fulmina vix jam elapſo anno 1783 paſſim intulere, recenti adhuc memoria teneamus. Equidem & multa templa, in quibus campanæ non quatiuntur, de cœlo tangi inficias ire non poſſumus, at hæc illis, de quibus jam diſputavimus, numero longe inferiora eſſe, facta inter utraque juſta comparatione reperiemus. Ingenue nihilominus fatendum eſt, hac numeri inæqualitate, niſi ratio intrinſeca, ſive a natura rei petita acceſſerit, illud,

n) Marc. XI. 24.

o) *Hiſt. de l'acad. royale des ſciences* 1719.

illud, de quo quæritur, periculum non omnino evinci. Siquis enim præfracte contenderet, fieri potuisse, ut a fortuito aliarum caussarum concursu crebriores isti fulminis incussus venerint, negari id utique non posset. An itaque intrinseca ejusmodi, quam diximus, ratio aliqua rei subsit, reliquum est, ut inquiramus.

CAPUT IV.

An rationibus physicis probari possit, proniora fulmina ad campanas pulsatas delabi debere.

§ 118. A fulmine periculum esse templis, in quibus campanæ agitantur, physici bene multi sunt, qui scripto tradidere, pauci, qui rei caussam investigarunt. Ita ipse Frauklinus *p*) hujus periculi meminit, sed fontem inquirere supersedit. Idem est de pluribus aliis illustrioris nominis viris, qui rei electricæ operam navarunt.

§ 119. Eorum e numero, qui rei, quam tractamus, caussam aliquam adferre conati sunt, primus mihi occurrit Robertus quidam, abbatiæ cujusdam Bavariæ monachus, qui impendente atroci tempestate, cum omnes abbatiæ campanæ agitarentur, vidisse se testatur, quoties fulgur cœlo emicuerit, toties ingentem atque acrem flammam ex ea, quam intuebatur, campana fuisse egressam, arsisse adhuc aliquantum post fulgur, disparuisse eliso tonitru, at cum novo quovis fulgure redivisse. Ex quo intulit, fieri vehementi campanarum agitatione, ut hæ magnam fluidi fulminei partem hauriant, quam vel in pulsantes per funes immittant, vel in auras, uti hac vice, refundant *q*). Inani imagine

p) *Oeuvres* tom. I. p. 258.

q) *Physikalisch-ökonom. Ausz.* 10 B. 3 St. 317 f. Stutg. 1770.

imagine lufum effe virum & ipfa electricitatis theoria, & omnia rei adjuncta demonftrant. Si enim flammà e campana erupit, accumulari in ea fluidum electricum debuit (§ 6), hoc autem fieri haud potuit, cum campana per tot corpora deferentia cum tota turri, atque adeo cum ipfa tellure communicarit (§ 5. 17). Itaque ea flamma nihil aliud fuit, quam lux fulguris a campana repercuffa. Hinc non nifi cum fulgure, & quidem femper vi pari, ut obfervator annotavit, cum hoc apparuit. Si aliquanto adhuc tempore poft fulgetrum micare vifa eft, inde fuit, quod imagines feu vibrationes vivida luce oculo impreffæ aliquamdiu durent. Hinc ardente carbone celeriter in gyrum acto circulus lucidus integer apparet. Hinc colores adventitii exiftunt, & cetera. De reliquo rev. Robertus unicus non eft, qui hac in re fuerit deceptus. Vix jam annus eft, quod vir quidam clariffimus, ampla alias rerum cognitione excultus, affirmarit mihi, & fe & adftantes alios fpectatæ fidei viros flammam ejusmodi e campana, quæ pulfabatur, quovis præmicante fulgure erumpentem oculis fuis confpexiffe. Simile quid ipfi mihi accidit, cum relatum fupra (§ 96) experimentum primum inftituerem. Nam cum fphæra aurichalcea *C* (Fig. 20) jufto longius initio diftaret, hanc inter & virgam *B* fcintilla emicare non femel mihi vifa eft, quam nil effe nifi fplendorem ignis lagenæ exoneratæ, a fphæra *C* revibratum, poftea comperi. Cum igitur fallax fuerit, quod obfervator nofter vidit fimulacrum, vera illi cauffa fubeffe non potuit. Ea infuper, quam affignavit, nec rem propius tangit, nec ex notis quibusdam naturæ legibus eft accerfita.

§ 120. Meliora his inventurum me fperaveram in differtatione de mediis tempeftates avertendi *r*), a noti nominis phyfico, P. Ar-

r) *Abhandlung über die preisfrage, ob und was für mittel es gebe, die hochgewitter zu vertreiben.*

P. Arbuthnoto, pro præmio fcripta, ac tomo IX commentationum Academiæ Scientiarum Boicæ inferta, in qua auctor præfentem quæftionem dedita opera tractat. Ac inprimis quidem paragrapho 28 experientia demonftrare periculum conatur, in quod templa ex campanarum agitatione æthere tonante veniant, exemplis frequentiffimis ex fola Bavaria adductis, quibus rem extra omne dubium poni contendit. Hanc dein experientiam duplici ratione confirmare allaborat, quam nunc utramque perluftratum imus. Ait itaque primo auctor paragraphis 30 & 31: „Veluti vitrum tritum fluido fuo electrico orbatur, ita, dum æs campanum pulfatur, fieri mutuo partium ejus collifu & attritu debet, ut congenita electricitas inde expellatur. Neceffe igitur eft, ut fluidum electricum, quo atmofphæra impendente tempeftate redundat, ad æs illud vacuum feratur„. Electricitatem in ære campano feu partium ejus inter fe, feu harum ad piftillum attritu gigni, figmentum eft, indubiis theoriæ electricæ dogmatis e diametro oppofitum. In corporibus enim deferentibus, cujusmodi campanæ cum piftillis fuis funt, fibi mutuo attritis electricitas excitari numquam poteft (§ 27). Ratio ex vitro trito adducta, electricitatem in campanis pulfatis negativam exiftere, etiam magnopere vacillat, nam fluidum electricum in vitro trito plerumque addenfari, non attenuari compertum eft. At finge, in eo femper attenuari, uti fit verbi gratia, dum pilis pellis cati cyprii atteritur. Quæ confequentia a vitro trito ad campanas? a corpore cohibente ad deferens? ab eo, quod alteri corpori heterogeneo atteritur, ad illud, inter cujus partes homogeneas fit attritus? Quid fi autor vitri loco aliud corpus adhibuiffet, quod tritu pofitivam fortitur electricitatem, v. gr. fulphur metallo attritum? Numquid æque facile fuiffet, inde fic inferre: Sulphuri hoc tritu nova electricitas conciliatur, idem igitur in campanis pulfatis fiet? Sed hæc, uti multa alia male cohærentia, neceffario ex præpofteris notionibus confequuntur,

 quas

quas de electricitate generatim animo autor effinxit, dum v. gr. nubium electricitatem ex particularum sulphurearum, aëri innatantium, mutuo attritu nasci, dum grandinem tempestatum comitem a particulis nitrosis venire, dum vim, quæ inter particulas electricas intercedit, non repellentem, qualem esse supra (§ 9) demonstravimus, sed attrahentem existere, §§ 17, 18, 31 contendit. Rationi primæ jam discussæ hanc alteram autor § 32 adjungit. „Ubi aër, inquit, movetur, hoc motu inhærentes ei particulæ igneæ excutiuntur, ac proinde humores aquei, illarum vi ante dilatati ac sejuncti, mutuo coibunt, atque aërem humidiorem reddent. Itaque & in aëre campanas pulsatas ambiente humores aqueos densari necessum est, hi vero cum electricitatem deferant, in aperto est, materiem fulmineam vicinæ nubis ad ea loca, in quibus campanæ agitantur, proclivem ferri debere„. Non male hic argumentari autorem fatendum est. Si id, quod basis loco assumit, scilicet motu aëris inhærentes ei particulas igneas expelli, certum esset, cetera, quæ ex eo conficit, nullam quoque dubitationem haberent, suapte enim natura inde fluunt. Sed cedo, quæ naturæ vis est, quæ ignem ex aëre, dum hic movetur, exturbet? Quæ ratio, quæ experientia huic assertioni suffragatur? Horum nihil cum autor protulerit, nihil hoc loco dixisse censendus est. De reliquo, an aëris humiditas agitatione æris campani augeatur, ex iis, quæ hanc in rem institui, experimentis infra videbimus.

§ 121. Superest, ut clarissimi Herberti, physices in universitate Vindobonensi professoris, hac de re sententiam audiamus. Hæc, quæcunque sit, in antecessum modo magnum pondus ex autoris nomine acquirit, vir enim is est ut rerum physicarum universim, sic præcipue electricæ profunda solidaque scientia instructus, dignus me judice, qui post Franklinum & Beccariam primum in subselliis electricis locum occupet. Censet

physicus

physicus hic celeber s), „campanarum, præsertim majorum, gravibus fortibusque sonis, quibus undæ aëris latiores comprimuntur, nubes condensari, ex densatis vero nubium partibus proniora in nos fulmina reddi, quorum excussorum caussam campanarum ejusmodi agitationem nullus ambigit jam sæpius extitisse„. Caput quæstionis hic in eo versari, an nubes campanarum sono densentur, quisque videt; hoc enim si fiat, vim fulminis, ac proinde incussus periculum augeri, ex iis apertum est, quæ hujus dissertationis capite primo (§ 53. 68) diximus. Hac vero in re cum autor nullis experimentis naturam tentarit, eam mihi provinciam capiendam esse duxi.

§ 122. Ad hæc experimenta, nuperrime facta, mihi eædem templi aulici majoris turres & campanæ servierunt, quas similem ad usum delectas supra (§ 102) descripsi.

Experimentum I.

Die 8 Decembris anni 1783, hora 1 1/2 pomeridiana, cœlo nebuloso, duo hygrometra in turri *A*, alterum *L* in aperta fenestra, 6 a campana majore pedibus, atque in ipsa directione motus hujus campanæ, alterum *M* intra turrim, 4 1/2 ab eadem campana pedibus, ac paulum extra eam directionem, libere suspendi. Utrique hygrometro thermometrum Reaumurianum adjunxi. Hora 2, qua tres hujus turris campanæ pulsari cœperunt, stabat mercurius in omnibus his instrumentis immotus. Singulis momento ante cœptam ac post finitam pulsationem, quæ 10 minutis duravit, attente inspectis observavi ea, quæ subjecto schemate continentur.

 Hygro-

s) *Theoria phaenom. electr.* edit. II. pag. 240.

Hygrometrum	*L*	ante pulsationem	18.0.	therm.	3.0.
		post pulsationem	17.0.		
Hygrometrum	*M*	ante pulsationem	16.8.	therm.	4.6.
		post pulsationem	16.6.		3.3.

Ambo hygrometra, cum agitari campanæ desiere, iterum ascendere cœperunt.

Experimentum II.

Die 14 ejusdem mensis, eademque hora, hygrometra *L* & *M* in turri *B* suspendi, illud in aperta fenestra, hoc intra turrim, utrumque in directione motus campanarum, addidique utrique suum, ut ante, thermometrum. Hora 2 ambæ hujus turris campanæ pulsari cœpere, id quod per 10 minuta continuatum fuit. Ecce statum horum instrumentorum eo momento, quo pulsari campanæ cœperunt & desierunt.

Hygrometrum	*L*	ante pulsationem	26.5.	therm.	2.5.
		post pulsationem	26.5.		
Hygrometrum	*M*	ante pulsationem	26.0.	therm.	2.8.
		post pulsationem	25.4.		1.8.

Ex quo tempore hæc hygrometra loco suo pendebant, ambo usque ad ipsum momentum, quo pulsatio initium sumsit, continuo ascenderunt, hac durante alterum, ut schema exhibet, immotum stetit, alterum descendit, pulsatione finita ambo denuo ascenderunt.

Experimentum III.

Mensis Decembris die 21, eodem anno, hora 2 pomeridiana, hygrometrum *L* in aperta fenestra turris *A*, hygrometrum *M* extra hanc fenestram e protenso firmatoque baculo, primum

libere,

libere, alterum ita ſuſpendi, ut hujus caulis objecto muro tegeretur, quo fiebat, ut ab aëris undis recta feriri non poſſet. Hora 2 1/2 campana major, a qua hygrometrum *M* 10 pedibus remotum erat, ſola pulſari cœpit, pulſatione per 5 minuta continuata. Obſervavi hac vice ſequentia.

Hygrometrum	*L*	ante pulſationem	25.4.	therm.	0.
		poſt pulſationem	25.2.		
Hygrometrum	*M*	ante pulſationem	27.0.	therm.	0.
		poſt pulſationem	27.4.		

Tum baculum cum hygrometro ſuo *M* tantum ſuſtuli, ut caulis retro murum protractus campanam majorem aperte reſpiceret. Hæc cum quadrante poſt, hora ſcilicet 2 3/4, ſola iterum, parique, ut ante, temporis ſpatio pulſaretur, utrumque hygrometrum exhibuit, quæ ſequuntur.

Hygrometrum	*L*	ante pulſationem	25.4.	therm.	0.
		poſt pulſationem	25.0.		—0.1.
Hygrometrum	*M*	ante pulſationem	27.4.	therm.	0.
		poſt pulſationem	27.0.		—0.1.

Reddita campanæ quiete utraque vice hygrometra rurſus aſcenderunt.

Experimentum IV.

Die 28 Decembris, hora 1 1/2 pomeridiana, cœlo nivoſo, in aperta feneſtra turris *B*, campanis, qua moventur via, recta oppoſita, ambo hygrometra *L* & *M*, illud præpoſita tabula lignea tectum, hoc nudum, juxta ſe ſuſpendi. Hora 2 campana minor, libras 3600 pendens (§ 102. Exp. I.), pulſari cœpit; pulſata eſt autem 5 minutorum ſpatio. Obſervata ſiſtit ſequens tabella.

Hygro-

Hygrometrum *L*	ante pulsationem 20.0.	post pulsationem 20.3.	therm.	0. / —0.4.
Hygrometrum *M*	ante pulsationem 20.8.	post pulsationem 20.2.	therm.	0. / —0.4.

Pulsationi fine imposito hygrometrum *M* rursum ascendere cœpit.

Experimentum V.

Die 4 Januarii hujus anni 1784, hora 1 1/2 post meridiem, hygrometrum *M*, uti supra in experimento III, ante eandem fenestram turris *A* eo modo suspendi, ut caulis retro murum 6 pollices distantem depressus existeret. Hora 2 duarum hujus turris campanarum minorum, supra majorem pendentium, cœpta est pulsatio, ad 5 minuta producta. Status hujus hygrometri sociique thermometri hic erat.

Hygrometrum	ante pulsationem 30.7.	post pulsationem 30.9.	therm.	5.4.

Experimentum VI, VII & VIII.

Hæc experimenta, diebus 4 & 6 januarii instituta, supra (§ 105) summatim retuli.

Experimentum IX.

Die 6 Januarii jam dicto, hora 1 a meridie, in præalta turri domus mercatoriæ, loco omnium urbis campanarum sustentaculis editiore, ante fenestram aperto in aëre hygrometrum suspendi. Hora 2 omnium circum templorum grandiorum, parochialis, militaris, aulici majoris, campanæ omnes continuis 10 minutis pulsabantur. Exhibuit

Hygrometrum	ante pulsationem 37.4.	post pulsationem 37.4.	therm.	—4.8.

§ 123.

§ 123. *Coroll. I.* Ex his fit palam, 1) agitatione campanarum aërem revera aliquantum comprimi, id enim mercurii in hygrometris defcenfus, vel faltem ftatio, fi ante in afcenfu erat, & iteratus finita pulfatione afcenfus, quæ omnia etiam immoto thermometro locum habuere, clare demonftrant. 2) Exiguam effe hanc aëris compreffionem, nam hæc vel humido cœlo, fonante ingenti æris maffa, haud procul ab ipfo hoc ære, non plus quam gradu uno (*Exper. I.*), alias vix aliquot gradus decimis, hygrometrum variare fecit. 3) Hanc eandem compreffionem, quoad auctam aëris humiditatem, nullam effe non folum extra campanile, intervallo centum paffuum pedumve, aut hoc minore, uti experimenta VI, VII, VIII & IX evincunt, fed vel in ipfa turris feneftra, aut prope hanc, iis locis, quos inter & campanas corpus aliquod interjectum exiftit, veluti ex III, IV & V experimento patet.

§ 124. *Coroll. II.* Omnes igitur aëris compreffiones, quas hygometrum in his experimentis indicavit, non a vibrationibus campanarum partialibus, quæ fonum edunt, fed a folis univerfalibus, quæ ventulum cient (§ 99. 100), effectæ fuerunt; alioquin enim & in circumjectis ædificiis, & maxime in locis aliquantum tectis, turri conjunctis, quo utique fonus delatus eft, æque exftitiffent.

§ 125. *Coroll. III.* Cum itaque ingentis molis campanæ aërem proximum, contiguum & patentem, motu fuo tam parum comprimant, evictum effe opinor, numquam futurum effe, ut hæ multo remotiores nubes, quas nec debilis ille flatus, a vibrationibus univerfalibus ortus (§ 100. 124), umquam attingit, folo fono fuo notabiliter denfent, atque ex hoc capite ullo modo efficiant, ut fulmina proclivius delabantur.

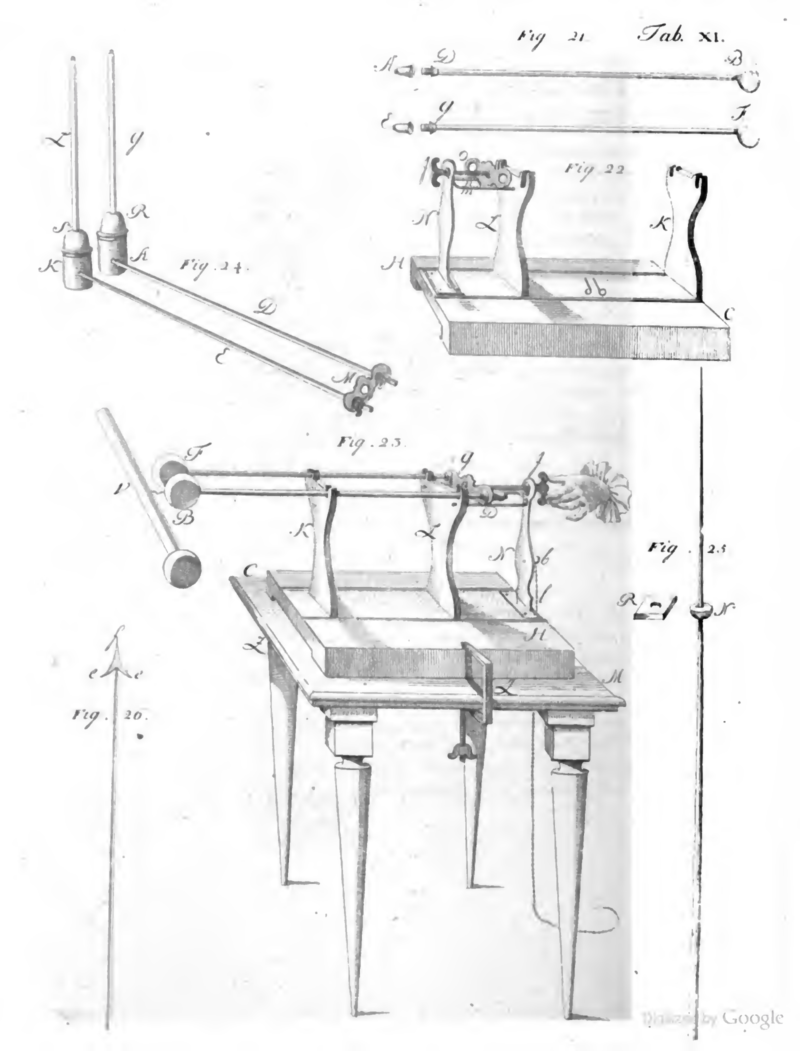
§ 126. *Schol.* Obiter hic obfervandum eft, fi thermometrum in his experimentis quandoque una cum hygrometro defcendit, id non excuffis motu campanarum igneis particulis, quod clar. Arbuthnotus voluit (§ 120), fed vel aëris temperiei aliunde interim mutatæ, vel evaporationi humorum, in bulbo thermometri eo motu addenfatorum, qua calorem femper imminui conftat, tribui oportere.

§ 127. Hæc fere funt, quantum quidem reperi, quæ pro ratione crebriorum fulminis ictuum in campanas pulfatas adlata hactenus fuerunt. Quæ omnia cum nihil evincant, uti jam vidimus, re curatius difcuffa id me affecutum effe reor, ut ex indubiis naturæ legibus demonftrare poffim, longiore campanarum agitatione periculum templis imminente tempeftate revera adferri.

§ 128. Fundamenti loco præmitto fequentem obfervationem. *Dum campanæ diutius pulfantur, incalefcunt.* Hoc & tactus prodit, & ufus, moram longiori pulfationi fubinde interponendi, declarat.

§ 129. Facit calor corporum, ut, quod hæc continent fluidum electricum, vi minore illis inhæreat, atque adeo facilius novo hujus generis fluido, ingreffum molienti, cedat (§ 20). Hoc calore cum & lamina illa aëris craffior, quæ fuperficiei corporum infidet, extenuetur, etiam hinc ingreffus ifthic magis redditur expeditus (§ 16. 42). Quodfi igitur campanæ ex longiore pulfatione calenti atmofphæra nubis redundans incubuerit, erit, ut fulmen ex hac in illam, majore vi prolectum, ac minore retentum, multo & facilius & denfius fe infundat.

§ 130.


Fig. 21
Tab. XI.
Fig. 22
Fig. 24.
Fig. 23.
Fig. 25
Fig. 20.

§ 130. *Schol.* Brevitatis gratia atmoſphæram nubis hic poſui redundantem. Si deficiens fuerit, fulmen æque evibrari, quamvis non eadem ſemper via, lector ex ſuperioribus cognitum habet.

§ 131. Rem a ratione certam experientia confirmaturus ſequentem machinam conſtruendam curavi. *BD*, *FG* (Fig. 21) tubi ſunt aurichalcei, pedem longi, dimidii pollicis diametrum habentes, extremo altero cavis terminati ſphæris *BF*, quarum diameter in duos pollices eſt protenſus. Extremo alteri helices inciſæ ſunt ad recipiendos pileos *AE*, interius cochleatos, quibus orificia tuborum clauduntur. *CH* (Fig. 22) fulcrum eſt ligneum, tribus inſtructum trabiculis arrectariis *KLN*, quarum duæ priores ligneæ, poſterior orichalcea eſt. *I* cochlea eſt ex aurichalco, quæ hinc per trabiculam *N*, illinc per medium jugum aurichalceum *OX* tranſit. Jugum hoc mobile duobus bacillis *mn* ex eodem metallo ad *LN* firmatis innititur, atque hinc illinc foraminibus pertuſum eſt, per quæ tubi *BD*, *FG* trajiciuntur.

Tab. XI. Fig. 21. Fig. 22.

§ 132. Hac machina ſequens inſtituo

Experimentum.

Tuborum alterum, v. gr. *BD*, cum ſphæra ſua aqua calida, alterum *FG* frigida repleo. Tum crenis trabicularum *KL* (Fig. 23) immiſſos, acubusque præfixis in alveis ſuis arcte contentos, ac per jugum trajectos, pileis *AE* claudo ſimul & jugo adſtringo, trabiculæ vero *N* catenam *bl* innecto, ad ſolum defluentem. Rebus ita compoſitis machinam menſæ *MZ* impoſitam, ac retinaculo *Q* firmatam conductori electrico *V* ita admoveo, ut hunc ambæ ſphæræ *BF* contingant. Tum cochleam *I* lente re-

Fig. 23.

torqueo, quo fit, ut fphæræ cum tubis fuis fenfim a conductore *V* pari utrimque intervallo removeantur. Ubi dimidium circiter digitum inde diftiterint, machinam electricam circumagi jubeo, retorfione cochleæ interim continuata. Quid fit? Scintillæ, quacunque diftantia e conductore *V* excuffæ, omnes in fpæram calentem *B* fe infundunt, in fphæram *F* nullæ.

§ 133. *Schol.* Cave, ne catenam deferentem *b l* alicubi fufpenderis, ubi inæquali intervallo a tubis *B D*, *FG* abeffet; hoc enim materiæ electricæ breviorem viam una parte panderet, atque exitum redderet incertum.

§ 134. Caloris gradum minimum exploraturus, qui adhuc faciat, ut fcintilla in corpus calidius potius, quam in aliud minus calidum infiliat, hoc cepi

Experimentum.

Fig. 24. *AK* (Fig. 24) fcyphi funt aurichalcei, duos digitos profundi, digitum cum dimidio lati, cochlearum ope inferti ftilis *DE*, extremo altero per jugum *M* trajectis. Hos fcyphos aqua, alterum ad 5, alterum ad 55 gradus calente, repletos claufi operculis fuis *R S*, in vertice pertufis, quo thermometra *G L* trajeci, ac in aquam immerfi. Hunc dein apparatum, loco
Fig. 23. fphærarum *B F* (Fig. 23), fulcro *CH* impofitum firmatumque conductori *V* æquali diftantia admovi. Thermometro calenti fcypho *A* immiffo fenfim defcendente machinam electricam primum fingulis minutis quinis, deinde quovis minuto rotari juffi, vidique, fcintillas omnes in hunc fcyphum evibrari, donec thermometrum ad gradum decimum fuerat delapfum. Tum enim una alterave fcintilla & in fcyphum *K*, in quo thermometrum interim

interim immotum ad gradum quintum fubftiterat, fubinde incuti cœpit. Cum thermometrum fcyphi *A* ½ adhuc gradu amplius, fcilicet ad 9. 5 defcendiffet, fcintillæ pari fere numero in utrumque fcyphum infilierunt, adeo, ut ad has trahendas difcrimen caloris 5 graduum fufficere videatur.

§ 135. *Coroll.* Cum ratio & experientia tam luculenter hac in re confentiant, campanarum calorem, pulfatione genitum, & grave & præfens periculum templis ingruente tempeftate adferre, nemo erit opinor, qui inficias eat.

§ 136. *Corollarium univerfale.* Cum igitur certum exploratumque fit, æthere fulmina minante & templa & homines in magnum difcrimen pulfatione campanarum adduci, præfertim fi hæc longiore tempore, velut ufus eft, continuetur, poftulat communis populorum falus & fecuritas, ut hic ufus decretis publicis ubique prohibeatur. Ut tamen & precibus Ecclefiæ, in confecratione campanarum fufis, & fidelium comprecationibus, quibus certe utrisque multum femper deferendum eft, locus tribuatur, ftatuere confultum eft, ut tempeftate jam oriente, vel eminus appropinquante, definitum aliquod fignum campanis detur, hæ vero pofthac intactæ relinquantur. Hoc figno & menti Ecclefiæ fiet fatis, neque enim hæc longas iftas ac infanas pulfationes umquam intendit (§ 113), & fideles ad pofcendam Superum pacem, quantum fufficit, admonebuntur.

§ 137. Coronidis loco animadvertendum adhuc eft, etfi eo, quem jam diximus, ufu abolito multa fulmina a templis arceantur, iis tamen alia multa cum ab eorum altitudine, tum a vi metallorum, quibus paffim inftructa funt, perpetuo imminere. Quo altius corpus in auras eminet, eo vicinius fœtis nubibus, eo magis periculo eft expofitum. Hinc toties *feriunt*

ſummos fulmina montes, uti poeta canit. Metalla vero cum fluidum electricum natura ſua facile concipiant (§ 13), hæc vero inter ſe in templis non cohæreant, ſed corporibus cohibentibus continuo interrupta ſint, fieri hinc debet, ut & prona fulmina in templa illabantur, & illapſa magnam plerumque cladem inferant ac vaſtitatem. Templis autem fulminatis ii inprimis, qui funes campanarum, etiam quieſcentium, contrectant, in magno periculo verſantur, eo quod ignis fulmineus per funium humores facile deſcendat. At ceteri etiam omnes, qui eo tempore vel in templis, vel prope ea exiſtunt, habent profecto ratione & experientia teſte, unde ſibi magnopere metuant. Graviſſima hæc pericula, toties deplorandis cum ſtragibus, ac irreparabilibus cum damnis conjuncta, averti numquam ex voto poterunt, niſi conductoribus fulminum, qui rite applicati omnem ſecuritatem ſpondent, templa armentur.

Quos

QUOS
SUPERIORE QUINQUENNIO VARIIS LOCIS
POSUIT
CONDUCTORES FULMINIS,

paucis hic enumerat
J. JACOBUS HEMMER.



§ 1.

EX quo auguſtus Elector noſter CAROLUS THEODORUS conductores fulminis ſuas in terras invexit, mirum eſt, quantopere divinæ hæ machinæ paſſim ſe diffuderint. Qui comparati ſint ii conductores, quos juſſu ſapientiſſimi principis, aliorumque, præclarum ejus exemplum ſecutorum rogatu primum collocavi, in commentationum noſtrarum tomo IV phyſico pluribus docui. Aedificia ibidem quoque nominavi, quæ tum a fulmine munivi. Sunt hæc palatium Electorale æſtivum, quod Schwezingæ eſt, una cum adſito ſacello aulico; ædes L. B. de Hake Trippſtadii prope Lutram; ædes L. B. de Hohenhauſen Manheimii; duo promtuaria pulveris pyrii, quæ Heidelbergæ ſunt; ædes comitis de Riaucour Manheimii; villa L. B. de Bekers Musbachii prope Neapolim palatinam; abbatia S. Blaſii in ſilva nigra.

§ 2. Felicia hæc initia quaſi ſignum operis cum fervore proſequendi fuere, nam poſt hæc tanta amatorum multitudo, conductores exoptantium, omni ſe parte obtulit, ut manus deeſſent, quæ omnium votis facerent ſatis. Quos ego interea ad hæc

hæc uſque tempora tam in Palatinatu, quam extra hunc, denuo erexi, hic breviter recenſebo, tum ut documentum poſteris demus, quid in re ſummi momenti ætate noſtra præſtitum fuerit, tum ut phyſicis exteris publice reſpondeam, qui de numero conductorum, quos poſui, per literas frequenter me rogant *a*).

§ 3. Conſtructio horum conductorum & diſpoſitio generatim eadem eſt, quam in eo, quod ſupra dixi, volumine deſcripſi & figuris exhibui. In his tamen univerſis novam mihi legem hanc conſtitui, ut non tantum metalla notabiliora, quibus tecta ædificiorum inſtructa ſunt, inter ſe & cum conductoribus colligarem, quod facere ſemper conſueveram, ſed & faſtigia, plumbo aut cupro non tecta, virga ferrea per totam longitudinem inducerem, qua re duo conſequor, primum, ut, ſi fulmen prominentem perticam forte prætergrediatur, quod fieri ob hujus diſtantiam utique poteſt, quocunque loco illapſum metalla reperiat, quibus certa & plana via ad conductorem deferatur. Alterum eſt, ut de numero conductorum, quem intervallo, quo horum acumina fluidum fulmineum hauriant, definire phyſici hactenus fruſtra laborarunt, ſollicitudinem non habeam. Præter hanc rem, quam ſummi ponderis eſſe duco, duas alias momenti minoris in his conductoribus obſervavi, quas hic commemorandas eſſe exiſtimo. Altera eſt, quod partes virgæ deferentis non unica, ſed duplici cochlea inter ſe junxerim, quo & firmius cohærerent, & perfectius ſe contingerent; altera, quod loco nodi
Tab. XI. Fig. 25. *N* (Fig. 25), perticæ fulmineæ olim conjuncti, quo ferreum quadratum *R*, cuſpices horizontales ferens, ſuſtinebatur, helices huic perticæ incidendas curaverim, quibus cochlea mater, in foramine quadrati medio exiſtens inſeratur. Qua re cuſpidibus horizonta-

a) Hoc recentiſſime adhuc quæſivere viri duo celeberrimi, quos honoris cauſſa nomino, abbas *Bertholonus*, muſæi phyſici Toloſani præfectus, & eques Marſilius *Landriani*, phyſices Mediolani profeſſor.

horizontalibus directio quælibet, respectu ædificii & plagarum mundi, dari facillime potest. Siquid præterea subinde addidi aut immutavi, id suo loco notabo.

§ 4. Opportunus hic locus est, viro docto, *Laurentio Hübner b)*, paucis ad ea respondendi, quæ de cuspidibus conductorum meorum lateralibus anno superiore disputavit. „ Cum ex legibus electricitatis fulmineæ, inquit, exploratum habeam, multitudinem harum cuspidum horizontalium, ubi alia verticalis vicina est, superfluam esse, formæ Hemmerianæ aliam sufficere constitui „. Itaque in locum quatuor cuspidum mearum lateralium, 5 pedes longarum, & angulos rectos mutuo efformantium, duas alias substituit brevissimas & inflexas *e e* (Fig. 26), quæ cum perpendiculari *f*, prope quam afferuminatæ sunt, sagittæ acumen referunt. Tria habeo, quæ his opponam. Inprimis falsum est, cuspides horizontales, quotquot sint, propterea superfluas esse, quod in vicino sit perpendicularis. Cum enim ut ratione sic experientia certum sit, cuspidem corpori electrico recta quam oblique obversam plus electricitatis haurire, erit, ut nubes fulminea humilior, & a latere accedens, vim fluidi sui maximam in cuspides horizontales, in perpendicularem parum admodum infundat. Contrarium eveniet, si nubes conductori incubuerit. Quodsi atmosphæra nubis prominentem perticam totam involverit, cuspides omnes, seu perpendicularis seu horizontales, materiem fulmineam vi pari absorbebunt. Vicinia igitur cuspidis perpendicularis haudquaquam superfluas reddit horizontales

Fig. 26.

b) *Baierisch - ökonomischer hausvatter*, des dritten jarganges 1 stück, pag. 61.

zontales. Accedit, quod autor ipse aciculis suis *e e*, quamvis verticali *f* maxime vicinis, hauriendi vim tribuat (pag. 61). Quo jure ergo cuspides meas horizontales ob viciniam longe minorem superfluas dicere poterit? „Sed harum numerus justo major est„. Enorme enimvero quatuor inter & duo discrimen, ut hujus caussa operæ pretium sit, cuspides meas *multitudinem* vocare! Harum tamen nulla partes suas non habet, ut supervacanea censeri possit. Si enim nubes, velut supra posuimus, viam profundiorem tenuerit, quacunque e plaga allabetur, ejus atmosphæra cuspidem recta sibi obtentam habebit. Deinde si tota conductoris pertica in nubis atmosphæra extiterit, huic exhauriendæ cuspides multo plures quam quatuor aut quinque sæpe non sufficiunt. Non semel ego amplissimi palatii Electoralis, in quo habito; magnam partem densis tempestatis transeuntis atmosphæris mediam continentem horam involutam vidi, quo toto tempore 52 cuspidum, ex positis ibidem conductoribus prominentium, pars non exigua materiem fulmineam absorbebat, veluti torrentes ignei non interrupti monstrabant, qui in grande electrometrum meum, in eodem palatio erectum, se infundebant. Quod longitudinem cuspidum horizontalium attinet, male utique adeo breves meis autor surrogavit. Quo longius enim cuspis generatim a corpore excurrit, eo majorem illi fugendi vim esse notissimo Franklini experimento constat, quo cuspidem inter digitos, queis eam premebat, jam magis jam minus prominentem conductori electrico obvertebat. Hæc omnia, ni fallor, abunde commonstrant, leges eas electricitatis nullas esse, quas facem sibi ad immutandam conductorum meorum formam prætulisse cl. Hübnerus affirmat. Interim longe absum, ut hanc formam ad naturam conductorum fulminis spectare, nec aliam ei substitui posse existimem.

§ 5.

§ 5. Scripſeram hæc, cum libellus recentiſſimus c) in manus mihi incideret, cujus autor, *Johannes Nepom. Fiſcher*, matheſeos olim in univerſitate Ingolſtadienſi profeſſor, veluti cuſpides conductorum præter unam omnes in univerſum, ſic nominatim quatuor meas horizontales, non tantum inutiles, ſed vel periculoſas eſſe contendit. Quo majorem dictis ſuis conciliet authoritatem, virum ſe eſſe ait, non ex ſervo imitatorum grege, ſed qui ipſe videat, ipſe naturam indaget, ipſe philoſophetur (pag. 51). Ad hæc ſancte aſſeverat, interpoſita conſcientiæ ſuæ fide, multum ſe allaboraſſe, ut ea, quæ ad tempeſtates ac conductores fulmineos ſpectant, per omnia pervideret ac noſceret, libertatem idcirco ſe ſibi ſumturum eſſe, more arbitri ac diſceptatoris hac in re loquendi (pag. 60). Diligenter autorem, quod affirmat, hujus generis ſtudio incubuiſſe, id ei quisque haud ægre dabit. Quo vero verba arbitri juſtum pondus apud reliquos phyſicos haberent, hæc novis, iisque claris ac firmis experimentis fulciri oportuiſſet. Sed horum loco nil reperire eſt niſi ſpecioſas quasdam ratiocinationes, quod argumentorum genus toties, proh dolor, naturæ ſcrutatores fefellit. Longo mihi hoc loco eſſe cum non liceat, eorum, quæ autor verboſius dixit, ſumma tantum capita perſtringam, miſſis omnibus facetiis, jocis, ſalibus, dicteriis, quæ hic, uti in toto opuſculo, liberaliſſime profudit. Tria potiſſimum ſunt, quæ diluenda mihi eſſe videntur.

1) „Si pertica conductoris, inquit, pluribus cuſpidibus armata eſt, fieri poteſt, ut harum ſingulæ fulmen ad ſe eodem tempore trahant, tum vero conductor non facile omnem ingreſ-

c) ***Beweis**, daſs das glockenläuten bei gewittern mehr ſchädlich als nüzlich ſei.* München, 1784.

ſæ materiæ vim capiat, ac in tellurem transfundat, adeoque id, quod redundat, lugubria damna reactione ſua creet„ (pag. 64). Rariſſime inprimis evenit, ut fulmen in cuſpides conductorum, ſi hi rite applicati ſunt, illabatur. Id fieri umquam poſſe, celeberrimus *Mahon d*) adeo negat. Deinde in tanta multitudine conductorum, in plures cuſpides emicantium, non meorum tantum, aut his ſimilium, ſed aliorum quoque, a phyſicis compluribus ante me erectorum, quocunque modo, bene maleve conſtructorum, nullum, quod ſciam, exemplum literis conſignatum eſt, aut adduci aliunde poteſt, plures ejusdem conductoris cuſpides fulmine ſimul tactas fuiſſe. Ex quo jure conficitur, periculum, quod conductori plurium cuſpidum ex hoc capite ſubeſſe autor opinatur, aut nullum, aut multo remotiſſimum exiſtere, ut adeo haud magnopere de illo angi quemquam oportere videatur. At finge, in 5 cuſpides meas fulmen vi pari ſimul infundi, finge inſuper (ut plus dem, quam poſtulatur), has cuſpides omnes per integri pollicis longitudinem diſſipari; diſcrimen aberit propterea, quod extrema hæc univerſa, per quæ ignis cœleſtis illabitur, in unum conflata capacitatem conductoris ſeu virgæ deferentis, cujusmodi adhiberi a me ſolent, non adæquent, nedum excedant. Sed ſi fieri poſſit, quod autor aſſumit, ut fluidum fulmineum tam largo torrente, ſeu pluribus una locis, in eundem conductorem ſe exoneret, numquid eſſe etiam poterit, ut in perticam unica cuſpide inſtructam, in tritonem aut crucem ferream turri inſidentem, ac cum conductore communicantem, in virgam aut laminam metallicam, faſtigio ædificii ſuperinductam, & ad conductorem uſque pertinentem, denique in turris tectum cupreum aut ex alio metallo, cujus parti ſeu margini inferiori conductorem conjungendum eſſe docet (pag. 75), pluribus

d) *Principes de l'electricité*, traduits de l'Anglois. Londres 1781.

pluribus ſimul locis ſe infundat? Cum ſingula hæc corpora virga conductoris deferente multo ampliora exiſtant, qui tum anguſtior hujus alveus illapſum ingentem torrentem capiet, & ad tellurem traducet? Vel inane igitur eſt, quod autor metuit periculum, vel illud his caſibus longe majus ac præſentius eſſe ipſe fateatur neceſſum eſt, cum fulmen in corpora rotunda vel plana, quam in cuſpidata, multo frequentius incutere conſtet, id quod cum cuſpidibus generatim tribuendum ſit, harum vis utique major eſt, ubi plures in eodem conductore ſimul exiſtunt.

2) „Fulmen, ait autor porro, in ſuo ex conductore metallico in aquam aut terram tranſitu ſemper impedimentum aliquod, fere inevitabile, reperit, quod ubi ſit, ceterorum inſtar fluidorum partem materiæ ſuæ quaquaverſum diffundere nitetur, hæc vero diffuſio nulla re magis quam cuſpidibus juvatur, cum infelici effectu numquam non conjuncta. Si itaque ſolam cuſpidem perpendicularem fulmine ici poſuerimus, quatuor horizontales maxime proclives erunt ad ſe ſe in proximas ædificii partes exonerandum, quod dubio procul etiam facient, ubi aptam in his partibus viam ſecundariam forte repererint. Hujus rei veritatem exempla omnia conductorum infeliciter percuſſorum confirmant„ (pag. 64. 65). Quamvis impedimentum, quod autor in tranſitu fulminis ex metallo in aquam aut terram ponit, tam conductores unius quam plurium cuſpidum ſpectet, hoc tamen multo minus, quam ipſe fingit, aut propemodum nullum eſſe, ſi conductor more meo in aquam vel terram demergitur, facile eſt ex principiis ab autore ipſo poſitis demonſtrare. Nam cum conductores meos communiter ad 12 pedum profunditatem ſub tellurem deprimam, ſi eis formam prismatis quadrangularis, dimidii digiti diametrum habentis tribuamus, quatuor eorum ſuperficiebus prismata aquea aut terrea paris magnitudinis 576 inſiſtent, quo illud adhuc accedit, quod baſi conductoris demerſi conjunctum eſt. Sive igitur rationem vis deferentis metallum

 inter

inter & aquam 3 : 1 aut 60 : 1, inter metallum vero & terram 7 : 1 aut 140 : 1 autor posuerit (pag. 70. 72), deferentes vires in isthac incumbentium prismatum multitudine semper longe majores quam in ipso conductore metallico erunt, ut adeo, si vel auxerit adhuc vir clarissimus eas, quas assumsit rationes, fulmen ex conductoribus meis in terram aut aquam se trajiciens impedimentum nullum reperiat. Et sane hoc vel reapse nullum, vel infinite parvum esse, omnia ea experimenta docent, quæ in hanc rem, quantum ipsa patitur, per multos annos sæpissime institui. Ubi enim transitus fluidi electrici per corpus aliquod deferens, v. gr. catenam ad pavimentum demissam, notabiliter impeditus est, id vel manus, qua corpus hoc teneo, levis succussus, vel certe lumen utcunque tenue, in tubulo aëris vacuo, quem manu altera teneo, apparens declarat. Jam vero horum neutrum umquam locum habet, quoties catenam cum conductore, ante musæi mei fenestram in tellurem descendente, conjungo, quamvis in eam ignis vim maximam, quam amplissima & eximia machina electrica colligere soleo, simul effundam, vel quoties catenæ loco conductorem ipsum adhibeo, dum in hunc nube fœta transeunte fluidi fulminei torrentes prope immensi ex virga ferrea *VM* (Tab. IX. Fig. 14) præcipites se agunt. Sed ponamus paulisper cum autore, fulmen, dum ex conductore in tellurem transit, revera insigniter impediri, atque hinc in latera ædificii urgeri; tum certe verisimile non est, futurum esse, ut fluidi sui partem per cuspides meas horizontales eo immittat. Cum enim hæ a cuspide perpendiculari haud multum absint, qui esse poterit, ut atmosphæra imminentis nubis non eodem modo in utrasque agat? ut fluidum congenitum ex cuspide perpendiculari, non item ex horizontalibus, versus tellurem protrudat? Fingamus autem istud quoque, portionem redundantis fluidi fulminei per cuspides horizontales diffluere, dum aliud per cuspidem perpendicularem illabitur, ajo, hoc ipsum esse, quod securitatem ædificio præstabit. Nam cum experientia compertum sit,

Tab. IX. Fig. 14.

materiem

materiem electricam communiter tam placide dispergi a cuspidibus quam hauriri, erit, ut id, quod in conductore redundat, atque ictum juxta autorem minatur, per cuspides istas horizontales sensim & sine damno dilabatur. Qui vero evadet fluidum hoc impeditum & addensatum, dum conductor unica cuspide instructus est, qua fulmen eo ipso tempore se infundit? Alia via non superest, nisi ut ex partibus conductoris planis aut lævigatis erumpat. Hoc cum sine vi & ictu numquam fiat, summum inde periculum vicinis ædificii partibus imminebit. Ex quo apparet, ubi noxias esse cuspides horizontales autor sibi persuaserat, ibi summam eas & exoptatam utilitatem esse præbituras, si id, quod animo sibi effinxit, discrimen re ipsa locum haberet. Quod ait, ex omnibus exemplis, ubi conductores quinque cuspidum fulmine infeliciter icti sunt, planum fieri, malum ex solis cuspidibus horizontalibus ortum fuisse (pag. 65), hoc duplici ex capite a recto immaniter aberrat. Inprimis exemplum nullum conductoris ejusmodi infeliciter de cœlo tacti adducere potest. Certe ea duo, quæ pagellis publicis Monachiensibus inserta fuisse commemorat, falsa esse & ipse censet (pag. 66. 67), & ab amicis, rei testibus oculatis, ego quoque accepi. Ubi sunt ergo infelicia illa exempla, de quibus tam fidenter loquitur? Si autem exemplum hujusmodi fors umquam extiterit, contendo, autorem solidis rationibus numquam probaturum esse, rei caussam in cuspides horizontales refundi debere. Quo loco monendum, si cuspis cuprea illabente fulmine forte dejiceretur, quod Monachii in ædibus illustr. comitis de Seinsheim factum esse finxerunt, id constructioni conductoris generatim non illico tribuendum esse. Si enim harum cuspidum extremis, ferro non armatis, helices incidantur, hæ, dum perticis junguntur, pro cupri mollitie experientia teste facile atteruntur, unde cuspides male cohærent, nec tunc mirum, si excutiantur.

3)

3) „Antequam hanc de conductoribus quinque cuspidum disputationem plane finiam, inquit denique autor, caussam adhuc perstringam, quæ illos potissimum commendavit. Cuspidum suarum horizontalium interventu fulmina a latere illabentia eos ajunt haurire. Hæc opinio contra theoriam pugnat, nata probabiliter in cerebro, quod eo momento, quo illam pullavit, remotarum nubium fœtarum apparente humili statione delusum non reputavit, fulminis sedem fere numquam minus 2000 pedibus supra tellurem esse elatam„ (pag. 68). Cuspides horizontales perpendiculari adjungo, tum, ut materies fulminea eo citius absorbeatur, ubi atmosphæra nubis fœtæ perticam prominentem totam involverit, tum etiam eum in finem, quem autor jam dixit *e*). Eum vero, qui fulmina quædam a latere incidere posse asseruerit, contra horum theoriam impingere, res est a vero certe aliena, siquid in re electrica video. Modo vir clarissimus effatum suum firma aliqua ratione fulsisset! „At nubium fœtarum altitudo, 2000 pedibus fere numquam minor, hunc fulminis illapsum lateralem prohibet„. Hanc de nubium fulminearum altitudine sententiam non de suo promsisse autor, sed lectam alicubi arripuisse, atque hinc imprudens profano imitatorum vulgo se immiscuisse videtur, cum eas non raro multo humilius incedere frequentissima experientia testetur. Quis nescit, has sæpe numero non montium tantum fastigia, sed vel radices occupare? Nonne qui in editis locis cœlo tonante versantur, subjectas quandoque urbes in media tempestate deprehensas vident *f*)? Prætereo cetera, quæ autoris sententiam aperte subvertunt. Sed & totam hanc de nubium fœtarum altitudine quæstionem missam facio, cum ex observationibus electro-

e) *Comment. Acad. scient. Palat.* tom. IV phys. pag. 63.

f) *Recueil des Diss. à Bordeaux*, tom. 2, diss. 5.

electrometrorum (Fig. 14), & aliunde certo constet, fulmen non ex ipsis nubibus immediate, sed primum ex harum atmosphæris excuti. Atmosphæræ igitur torrenti fulmineo viam aperiunt, & locum quodammodo signant, quo ille se infundat. Has vero a latere sæpe accedere, ex iis apertum est, quæ in superiore dissertatione *de fulminis ictibus in campanas* susius disputavi.

Cum ea jam diluerim, quæ autor cuspidibus meis horizontalibus male opposuit, rem non ingratam lectori facturum me existimavi, si alia quædam notatu digna, in quibus in opusculo suo deliquit, paucis hic recenserem. Sunt vero inter alia sequentia.

a) „Fulmen per metalla motu nullatenus impedito transit„ (pag. 52. 80). Hoc experientiæ adversatur, cum pars fluidi electrici, quod in filum metallicum paulo longius ex lagena onerata infunditur, via breviore per ipsum aërem transeat, id quod resistentiæ, quam in metallo reperit, luculentum est argumentum.

b) „In conductore valido & alias bene constructo opus non est, ut, si ad caminum notabiliter prominentem firmatur, hunc adhuc superet „ (pag. 60. 61). Si cuspidatus est conductor, hæc applicatio vim, quæ cuspidibus inest, fere omnem evertit, uti ex Franklini experimento, supra (§ 4) adducto liquet. Atqui cuspidatis conductoribus præ obtusis magnam prærogativam esse, res hodie extra dubium posita est.

c) „Fulmen viam brevissimam in tellurem quærit „ (pag. 64). Non viam brevissimam, sed minimæ resistentiæ fluidum electricum universim quærere & tenere experimenta omnia loquuntur.

d) „Villæ rusticæ & horrea a fulmine optime muniuntur, si conductor ad arborem juxta erectam, & ædificium notabiliter supereminentem, firmatur„ (pag. 76. 77). Cum atmosphæræ nubium sæpe profundissime descendant (*de fulminis ictibus in campanas* § 71), hæ a latere allapsæ in ædificia ejusmodi incurrere, ac fulmen infundere poterunt, antequam conductorem ex parte aversa arbori impositum attingant, quam rem observationes recentiores plus unæ confirmant. Ubi conductores hoc modo juxta ædificia collocantur, ex his metalla omnia, quæ uspiam exterius existunt, auferre, vel inter se vincta in tellurem deducere oporteret. Semper tamen conductores in ipso ædificio erecti præstant.

e) „Urbs, Monachium magnitudine circiter adæquans, sex aut octo bonis conductoribus, locis convenientibus, præsertim altissimis in turribus erectis, a fulmine perpetuo tuta præstari posse mihi videtur „ (pag. 82). Hæc securitas inde summopere labefactatur, quod atmosphæræ nubium fœtarum multa alia urbis loca implicare & fulmine icere possint, antequam ad erectos conductores perveniant, velut ex iis patet, quæ de his atmosphæris supra diximus.

Brevitatis gratia mitto reliquos errores non paucos, quos una cum iis, quos jam recensuimus, propterea autor commisisse videtur, quod multa quidem meditatus fuerit, sed observationibus & experimentis, fere unica physici norma, non satis instructus. Hac ipsa ex caussa inscriptioni libelli sui, superius datæ g), non eo modo satisfecit, quo id præstolari ab ipso fas erat. Hujus

g) Latine: *Demonstratio, campanarum pulsationem imminente tempestate plus damni quam utilitatis adferre.*

Hujus partem primam, pulſationem ſcilicet campanarum tonante cœlo cum periculo conjunctam eſſe, ex eo probat, quod teſte nuntio publico Erlangenſi anno ſuperiore (1783) homines fere centum, cum campanæ pulſarentur, in Germania & Gallia fulmine percuſſi fuerint, quamquam hæc tantum fortuito accidere potuiſſe ipſe fateatur (pag. 12. 13). Cum dein ad cauſſas phyſicas veniſſet, in quibus illud, de quo quæritur, periculum varii varie quærunt, has omnes ordine relatas ſine examine explodit, ſibi ſatis eſſe affirmans, oſtendere ſe poſſe, ex campanarum pulſatione nihil commodi adverſus tempeſtates fulmineas proficiſci (pag. 16. 17). Hoc eſt, quod vir clariſſimus *Demonſtrationem* appellat, campanas cœlo fulmina intentante pulſare, rem eſſe periculi plenam & perniciofam.

§ 6. Ecce nunc conductorum elenchum, quem ſupa (§ 2) promiſi. Eum non ſecundum tempora, quibus erecti ſunt, ſed ordine locorum alphabetico, quod commodius eſſe ratus ſum, contexui. Quovis autem loco & ædificia, quæ munivi, & horum dominos, conciſis tamen titulis, nominabo.

BORNHEIMIUM.

Vicus hic eſt prope Francofurtum ad Mœnum ſitus, atque huic urbi clientelari jure ſubjectus. Templum Lutheranum, quod ibi eſt, edito loco poſitum, a fulmine ſæpius tactum tandem deflagravit. Reſtitutum cum eſſet, tutum ab igne cœleſti impoſterum præſtiturus magiſtratus Francofurtenſis per literas me rogavit, ut conductoribus illud armarem. Horum impoſui duos, alterum mediæ navi, turri alterum, atque ambos, communi tubo plumbeo inſertos, in eandem foveam demerſi. Turri cum crux non inſideret, perticam fulmineam ſimplicem, bractea verſatili inſtructam, in ea erexi. Quo ancoras turris murales cum virga

deferente commode colligarem, has circumducto filo cupreo prius inter se nexi. Filo ferreo cum malleo horario conjuncto, cujus partes vel uncorum ope commissæ, vel mutuo intortæ male cohærebant, aliud substitui curavi, cujus partes trajecto clavo cochleato firmius inter se junctæ, non ita tamen compressæ fuerunt, ut motus mallei impediretur. Hanc rem in omnibus turribus, in quibus campanæ horariæ existebant, curæ habui.

DUSSELDORPIUM.

In hac urbe in tuto collocavi

1) Palatium electorale. Ad armandam eminentem turrim, sacello palatii impositam, crucis ferreæ extremum superius & inferius forari feci. In illo perticam ferream, cuspide cuprea munitam, cochleæ interventu perpendiculariter erexi; in hoc virgam deferentem, quæ ad tellurem descendit, firmavi. Cum conductorum plurimos in fossam demerserim palatium ambientem, atque aqua Dusselana repletam, eam virgæ deferentis partem, quæ existere in aqua solet, cupream in omnibus fieri curavi.

2) Tabularum pictarum porticum, toto orbe celeberrimam.

3) Equile electorale.

4) Huic adsitam equariam palæstram.

5) Tria pulveris pyrii promtuaria. In his non tantum omnia tectorum metalla, sed & ea, quæ uspiam in exteriore ædificiorum superficie existebant, diligentissime colligavi. Puteos tamen, quod solum admodum humidum esset, fodi nullos feci. Conductores hic, uti in reliquis hujus generis ædificiis omnibus, non juxta hæc, velut olim Heidelbergæ, sed in ipsis tectis posui.

6) Ba-

6) Basilicam comitialem, cujus turri, ut consilii civilis metui indulgerem, perticam fulmineam non imposui, sed tantum cum ea, in qua triton vertitur, virgam deferentem, & cum hac cetera metalla rite colligavi, & ad tellurem deduxi. Hic itaque conductor non acuminatus, sed obtusus est. Tutum ædificium haud dubie reddet, at fulmen, quod per cuspides sine sensu insinuare se solet, hic toto igneo torrente & cum fragore, quamvis innoxium, illabetur.

7) Aedes comitis de Seifsel.

8) Aedes abbatis Fränken, viri omnigena eruditione exculti.

Non possum hoc loco, quin publicas laudes tribuam egregiæ operæ, quam ærarii Electoralis curia Dusseldorpiensis, atque ab hac constitutus curator, L. B. de Collenbach, in muniendis ædificiis principis mihi navarunt. Verum & publicas illas turbas silentio præterire non possum, quibus materiam erecti in hac urbe conductores anno superiore præbuerunt. Cum enim hic, uti per reliquam Europam, frequentiores solito atrocioresque tempestates existerent, has ignara & meticulosa multitudo conductoribus tribuens magistratum urbis adegit, ut hic misso libello supplici, eoque urgente, demolitionem harum machinarum Principem rogaret, qui inconsideratas preces pro sapientia & constantia sua indignabundus rejecit. Parum hic abfuit, quin Dusseldorpium nostrum æterna urbis Audomarensis ignominia se contaminaret, quæ primum conductorem fulminis, a clar. viro de Vyssery suis in ædibus erectum, ante hoc triennium revelli fecit.

EICHTERSHEIMIUM.

In hoc vico, cujus dominus eſt regiminis Palatini præſes, L. B. de Venningen, munita ſunt,

1) Templum catholicum;

2) Domus quæſtoris. Hos conductores a me ordinatos, cum poſtea diutius abeſſem, operarii, quos adhibere in hac re ſoleo, jubente illuſtriſſimo Barone erexerunt.

FRANKENTALIUM.

Armavi hic ædes civis Lorch, viri rerum naturalium apprime ſtudioſi, qui primum conductorum exemplum in hac urbe dedit.

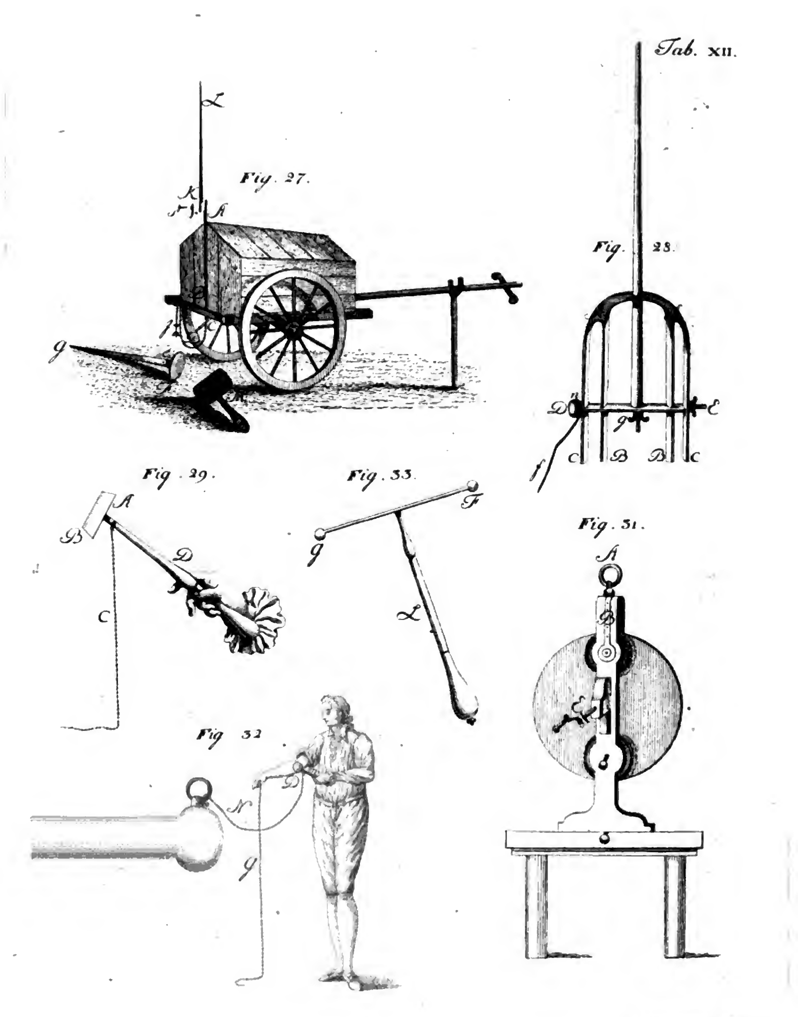
FRANCOFURTUM AD MOENUM.

Cum muniendo templo Bornheimenſi occupatus in hac urbe degerem, plures ejus mercatores de tutandis ædibus ſuis mecum deliberarunt. Quos deſignavi pro his conductores, poſtea erecti fuere.

HOHENHEIMIUM.

Amœniſſimum hunc locum, haud procul Stutgardia ſitum, ſereniſſimus dux Würtembergicus, Carolus Eugenius, paucis ante annis colere cœpit, ac præclaris ædificiis, hortis, prædiis, ampliavit. Aeſtate ſuperiore hic armavi

1) Pala-


Tab. XII.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 33.
Fig. 31.
Fig. 32

1) Palatium ducis, 2) palæſtram equariam, 3) culinam, 4) equile, 5) ciſium opilionis.

Equili & culinæ, utpote ædificiis valde humilibus, perticas fulmineas ſimplices, nullis cuſpidibus lateralibus inſtructas, impoſui. Ciſium opilionis, in quo haud ita pridem fulmen duos juvenes extinxerat, juſſu ducis peculiari munivi. Cum conductor hic ambulatorius ſit, & unicus fortaſſe hujus generis, qui exiſtat, eum paucis deſcribam. Pars ejus altera eſt fixa, mobilis altera. Prior eſt cum pertica ferrea *A B* (Fig. 27), in parte ciſii poſtica firmata, illudque aliquot tantum digitis ſuperemi- Tab. XII. Fig. 27. nens, ut ne ramos arborum in via feriat, tum catena *C D*, perticæ afferruminata, atque extra uſum clavo inhærens, ne ſit impedimento. Hæc annulis quadratis, planis, latis, & probe lævigatis conſtat, quo melius deferat. Pars conductoris mobilis duplex eſt, ſcilicet cuſpis ferrea *K L*, 3 pedes longa, alteraque ſimili ex metallo *F G*, longitudinis 5 pedum. Ubi tempeſtas imminet, primum opilio cuſpidem *F G*, quæ cum ſocia mobili in ciſio ſuſpenſa hærere ſolet, in terram ad aliquot pedum profunditatem tude *M* adigit. Tum per ejus foramen *e* affixum catenæ clavum *I* trajicit, ac cochlea alata firmat. Quo facto cuſpidis *K L* ac perticæ *A B* extrema *K A* probe polita, ac foraminibus quadratis pertuſa, ope cochlearum *r s* inter ſe jungit. Cum metallorum colligatio hic inprimis opus eſſet, ligamina januæ ferrea cum pertica *A B*, tum canthos rotarum cum ferreis modiolorum circulis, lamellarum cuprearum interventu, conjunxi. Circulos modiolorum cum lamellis, a janua ad perticam *A B* utrimque procurrentibus, colligare ob rotarum mobilitatem utique non licuit, ab his tamen cum illi vix lineæ intervallo abſint, dubium non eſt, quin fulmen in canthos forte illapſum, ſi in humum his ſubjectam non recta ſe infundat, in lamellas cupreas tam propinquas inſiliat, ad conductorem deferendum.

HOM-

HOMBURGUM
(in ducatu Bipontino).

Quo tempore conductores Karlsbergæ collocabam, etiam in hac urbe, quæ leucæ quadrante inde abest, tuta præstiti ædificia sequentia.

1) Serenissimæ ducis Bipontinæ domum phasianariam, prope urbem sitam.

2) Illustrissimæ baronis de Esebek ædes.

3) Ejudem malorum aurearum domum.

Conductores hic petiit, æstate proxima collocandos, plurimum reverendus abbas Salabertus.

JULIACUM.

Tria pulveris pyrii promtuaria, quæ in hac urbe sunt, conductoribus munivi. Cum solum perquam humidum existeret, puteos superfluos hic quoque esse duxi. Hos conductores Dusseldorpii fabricatos cum rusticus carro Juliacum veheret, contigit in via, ut sæva tempestas cœlo se induceret. Quod ille videns, ratusqne, inditam a me fuisse huic ferro vim peculiarem, ignem cœlestem attrahendi, cum equo abjuncto fugam corripuit, ac longissime subsistens oculos a carro non dimovit, in quem fulmen jam jam incussurum esse momentis singulis existimabat, nec reverti ac iter prosequi audebat, donec tempestas plane disparuerat. Hanc rustici opinionem, fugæ caussam, multis locis pervagatam reperi. — In hac urbe me commorantem literis perhumanis L. B. de Geyer Aquisgranum invitavit, ut, quas hoc loco habet, amplas ædes tutas redderem, quod officium viro scientiis amicissimo præstare tempus prohibuit.

KARLS-

KARLSBERGA *h*).

In hoc monte prææalto ſereniſſimus, qui hodie regnat, dux Bipontinus, CAROLUS AUGUSTUS, primum venationis gratia frequens fuit, dein ſedem ſtabilem fixit, conſtructis plurimis & ampliſſimis ædificiis, quæ urbis ſpeciem adeuntibus præbent. Ex his armavi

1) Ducis palatium, 2) culinam, 3) malorum aurearum porticum, 4) columbarium. — Simplices ſunt hic quoque perticæ conductorum, columbario, quod ædificium oppido humile eſt, inſidentes. Aedificia reliqua hujus loci omnia æſtate proxima eodem modo munientur.

LEUTERSHUSIA *i*).

Ampliſſimus hic vicus eſt, prope Heidelbergam ſitus. In hoc extra periculum poſui

1) Caſtrum, comitum de Wieſer æſtivam ſedem.

2) Laxam villam eo pertinentem. — Duabus turriculis caſtrum inſtructum eſt, in quarum alteram fulmen anno 1770 illapſum magnam vaſtitatem ædificio attulit, quam comment. Acad. noſtræ tom. IV phyſ. pag. 38 deſcripſi. Cum poma metallica his turriculis inſideant, cuſpidibus armata, in iis nihil immutavi, niſi quod hæc ceteraque corpora deferentia cum conductore, in caſtri parte altera poſito, colligarim.

MAN-

h) Hoc eſt, mons Caroli.

i) Leutershauſen.

MANHEIMIUM.

Præter ædificia ſupra (§ 1) nominata hic munivi adhuc ſequentia.

1) Palatium Electorale, in quo omnes conductores inter ſe colligavi, ita, ut fulmen in quemvis incuſſum per totidem alveos in tellurem una ſe infundat.

2) Promtuarium pulveris pyrii princeps. Fecit ſolum arenoſum, in quo poſitum eſt, ut puteum fodi curarem. Re curatius examinata quamvis jugis hic futurus eſſe videretur, mecum tamen reputans, fieri caſu extraordinario poſſe, ut aqua in eo deficiat, baculum cupreum, longitudinis v pedum, in ejus fundo adigi in terram, & cum tubo plumbeo in puteum deſcendente conjungi feci.

3) Armamentarium novum, regium ædificium. Huic duobus conductoribus ex præſcripto impoſitis ut & virga ferrea faſtigium muniretur, induci a me non poterant ii, quibus loculi crediti erant.

4) Domum academicam. Hanc inſtrui Academia juſſit conductoribus ſimplicis formæ, ornamento omni deſtitutis, qui civibus exemplo eſſent. Itaque perticis fulmineis & minus maſſæ, &, quia domus humilis eſt, non niſi duas cuſpides laterales dedi, faſtigium utrimque reſpicientes. Conductores hujus generis duos impoſui, utrumque via ſeparata ad tellurem deduxi, faſtigium totum, cujus longitudo pedes 400 æquat, virga ferrea texi, caminos omnes ſeparatim munivi, metalla notabiliora univerſa, quæ in tecto erant, cum erectis conductoribus, atque hos inter ſe colligavi. Summa omnium ſumtuum, in ferrum,

ferrum, plumbum, artifices, operarios impenſorum, Ludovicos aureos 7 æquabat.

5) Aedes L. B. de Sturmfeder, in ſcientias naturales magno ſtudio incumbentis.

6) Domum judicii aulici conſiliarii Wolfter.

7) Domum protribuni Feuchter.

Petivere conductores, inſtante vere erigendos,

a) Comes de Brezenheim pro ampliſſimis ædibus ſuis.

b) Conſiliarius aulicus Schmalz pro domibus ſuis, urbica & hortenſi.

MONACHIUM.

In hodierna hac ſereniſſimi Electoris noſtri ſede conductoribus inſtruxi

1) Palatium Electorale. In hoc cum camini fere omnes pilis metallicis tecti ſint, hos laminarum cuprearum ope cum virgis ferreis, faſtigio ſuperinductis, & ad conductores uſque pertingentibus, curatiſſime colligavi, tum vero conductores illos ſeparatos, quibus munire caminos conſuevi, prætermiſi. In inſidente palatio humili turri, quæ horologium continet, nihil immutavi, præterquam quod fulcrum tritonis, horologium, campanas, ceteraque metalla univerſa inter ſe probe colligata ad tellurem traduxerim.

2) Tabularum pictarum porticum longiſſimam & magnificam, recens in horto aulico ædificatam.

3) Aedes comitis de Arco, a comite de Riaucour, cujus domum Manheimii munivi (§ 1), habitatam.

4) Domum hortenſem P. P. Auguſtinorum extra mœnia ſitam. Conſtituerant præclari hi viri, qui ſcientias non ſacras tantum, ſed naturales etiam eximia induſtria colunt, laxiſſimas ædes, quas in urbe habent, cum adſito monaſterio & templo, muniendas curare, quem in finem jam omnia ordinaveram, quo cognito non defuerunt cives, qui ſibi hinc metuentes & verbera & flammas patri Priori denuntiarent, ſi opus exequi auderet, qua re hic a propoſito deſiſtere coactus fuit. Nihilominus tanta efficacia exemplum Electorale fuit, ut conductores poſt hæc non in urbe ſolum Monachienſi, ſed per totam Bavariam mirum quantum ſe diffuderint. — Cum Monachio jam abiiſſem, Palatinatum repetiturus, comes de Lerchenfeld ibi advenit, Kœferingam prope Ratisbonam me invitaturus, ut, quod caſtrum illi hoc loco eſt, contra fulmen armarem. Itaque operarios, quos Monachii inſtitueram, eo ſecum duxit, qui hoc opus univerſim non male, quamvis multis inutilibus ſumtibus, perfecere.

NIERSTEINIUM.

Templum catholicum hujus vici Palatini, in colle ſitum, fulmini maxime expoſitum eſt, a quo etiam ſæpiſſime ictum non multis ab hinc annis igne abſumtum eſt. Reædificato duos k) conductores applicavi, alterum turri, alterum extremæ navi. In hac turri eundem, quem in turri palatii Duſſeldorpienſis, modum tenui.

k) Non *ſex*, velut nuntii literarii Luxenburgenſis autor ſcribit, qui, quidquid arripere uſpiam contra conductores fulminis poteſt, ſtudioſe congerere, ac riſum lectorum ſuorum ea re captare ſolet. Lepido homini, qui in re electrica totus alienus eſt, ad omnes ejus ineptias vel verbulo reſpondere cordatus quisque phyſicus indignum ſe ducet.

tenui. Metallorum, quæ in ea exiſtunt, colligationi cum intereſſe tempore excluſus non poſſem, hujus curam, poſtquam operarios rite inſtitueram, negotii curatori Conrado Otto reliqui, an vero operi data ſit, comperire haćtenus non potui.

NIMPHENBURGUM.

Ampliſſimum hoc palatium, leuca Monachio diſſitum, ſedem Elećtoris noſtri æſtivam, XVII condućtoribus munivi, quos omnes, uti in palatio Manheimenſi, inter ſe conjunxi. Hic non tantum faſtigium, ſed & eas tećti commiſſuras & extremitates, quæ occidentem, utpote tempeſtates plurimas advehentem reſpiciunt, virgis ferreis induxi, quam cautionem non ſuperfluam eſſe ratus ſum propterea, quod tempeſtates hoc loco & frequentes & multo atrociſſimæ exiſtant, quæ fulmen pluribus jam vicibus in hoc ædificium ſolitarie poſitum evibrarant. Cum hic contingeret aliquoties, ut ei loco, in quo ex ſymmetriæ legibus erigendus erat condućtor, caminus inſideret, huic perticam fulmineam modo ſequenti impoſui. *AB*, *AC* (Fig. 28) laminæ ferreæ ſunt craſſæ & fortes, in medio perforatæ, parte ſuperiore conjunćtæ, & in arcum *ALA* flexæ. Per has parietibus camini quoque perforatis utrimque indućtas clavus *DE* trajećtus, ac cochlea in *E* firmatus eſt. Pertica fulminea, per foramina *LG* immiſſa, in *G* ſuperius nodo, inferius cochlea retinetur. Tab. XII. Fig. 28.

PEISSENBERGA
(*in Bavaria*).

Habet abbatia Rotenbuchenſis in hoc monte ædem celebrem cum contigua domo, quam incolentes aliquot canonici præter ſacras, quas obeunt, funćtiones meteorologiæ & aſtronomiæ, aptato in hanc rem peculiari loco, operam navant. Cum mons ſit altiſſimus, quippe 1220 pedibus ſupra Ambram ad radicem ejus præterfluentem elevatus, fulmen in hæc ædificia ſæpiſſime

antea illapſum graviſſima damna apportavit. In conductoribus hoc loco erectis iſtud obſervavi, ut non tantum metalla, quæ in tectis exiſtunt, ſed ea etiam omnia, quæ muris ad ſolum uſque exterius inhærent, atque adeo ferreos feneſtrarum cancellos, cum conductoribus conjungerem, quod in ædificiis loco edito & ſolitarie poſitis numquam prætermittendum eſt. His cancellis filum ferreum craſſius, totam ambiens domum, implicui, & cum deſcendente conductore colligavi.

ROTENBUCHUM

(*in Bavaria*).

Celebri hujus loci abbatiæ duos conductores impoſui, reliquos locis a me deſignatis Schlœgelius collocavit, ejusdem abbatiæ canonicus, qui poſtea plura ædificia ſacra & profana per viciniam munivit.

STUTGARDIA.

Confecto Hohenheimii opere hic armavi

1) Aedes architecti Fiſcher.

2) Aedes centurionis Frommann, Stutgardiam inter & Canſtadium ſitas. Opus in poſterioribus his ædibus a me cœptum notiſſimus pauſarum electricarum autor Gros, ſtatibus Suevicis a ſecretis, rogatu meo ad finem perduxit.

Cum hic morarer, literis humaniſſimis me invitavit cum magiſtratus Kirchheimenſis ad muniendum templum urbicum, tum univerſitas Tubingenſis ad colloquium, in quo de modo ageretur, ædificia univerſitatis tuta præſtandi. Priori invitatui obſecundare temporis defectu non potui, poſteriori autem lubens morem geſſi, Tubingam eum in finem profectus.

§ 7.

§ 7. Præter conductores jam commemoratos petiti sunt alii, partem plurimam æstate proxima ponendi, sequentibus locis:

Benzheimii (*in electoratu Moguntino*) a loci præfecto Hekler pro templo urbis & prætorio.

Bipontii a L. B. de Esebek pro ædibus suis & adjacentibus ædificiis.

Brezenheimii (*in Palatinatu*) 1) a judicii aulici consiliario Reichard pro domo sua, 2) a domina de Stokum pro villa sua.

Confluentiae a serenissimo Electore Clemente pro novo palatio suo.

Crucinaci (*in Palatinatu*) 1) a cœtu Reformatorum pro templo suo, 2) a celebri mercatore Schmerz.

Dirmsteinii (*olim Dürnstein, in episcopatu Wormatiensi*) a L. B. de Sturmfeder.

Eppingae (*in Palatinatu*) a loci præfecto Erkenbrecht, cameræ aulicæ consiliario.

Hechingae a principe Hohenzollerano pro novo urbis templo.

Lutrae (*in Palatinatu*) ab urbis magistratu 1) pro templo catholico, 2) pro templo Reformatorum, 3) pro turri speculatoria. Item a regiminis Palatini consiliario Horn pro villa sua.

Oppenweileri (*in Suevia*) a L. B. de Sturmfeder, loci domino, pro castro suo.

Rapoldi villae (*Rappolsweiler, in Alsatia*) a consiliario intimo Bipontino de Bær pro ædibus suis.

Tremoniae (*in Westphalia*) a cœtu Lutheranorum pro templo suo.

Türkheimii a principe Liningano pro palatio suo.

§ 8.

§ 8. Cum exteri essent complures, qui exemplum conductorum meorum peterent, quod in muniendis aedificiis suis imitarentur, his aediculam misi, duobus plerumque conductoribus instructam, quae & horum inter se, & cum ceteris, quae applicui, metallis, & partium virgae deferentis inter se, hujusque cum tubo plumbeo, qui in tellurem demergitur, conjunctionem, tum caminorum munimen peculiare, ac cetera universa, quae in tuendis aedificiis observare soleo, distincte exhibebat. Exemplum hujusmodi a me acceperunt

1) Illustrissimus comes de Riaucour pro castris suis, quae in Saxonia & Polonia habet.

2) Serenissimus dux Saxo-Hilpershusiensis Fridericus pro palatio suo, quod Hilpershusiae existit. Hoc munire cum superiore aestate accepto jam exemplo paulo diutius differret, fulmen interea temporis in illud pluribus locis incussit, fecitque, ut conductores sine longiore mora applicarentur.

3) Serenissimus Marchio Onoldinus Christianus Fridericus Carolus Alexander, qui cum consilium cepisset, principe suorum patre dignum, aedificia terrarum suarum publica omnia conductoribus instrui curandi, architectum suum Nolde, acris ingenii juvenem, ad me misit, re isthac rite instituendum. Post hujus reditum summo studio manus operi admota est, quo factum est, ut brevi tempore palatium principis, ac templa plura a fulmine tuta starent, quae res in hunc diem pari studio continuatur.

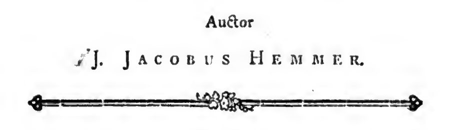
4) Illustris baro de Elmpt, legionis Russicae dux, pro aedibus suis, quas Rigae Livoniae colit.

5) Vir clarissimus de Milius, serenissimi ducis Würtembergici protribunus, Stutgardiae habitator.

VARIAE

VARIAE CURATIONES ELECTRICAE.

Auctor
J. JACOBUS HEMMER.



§ I.

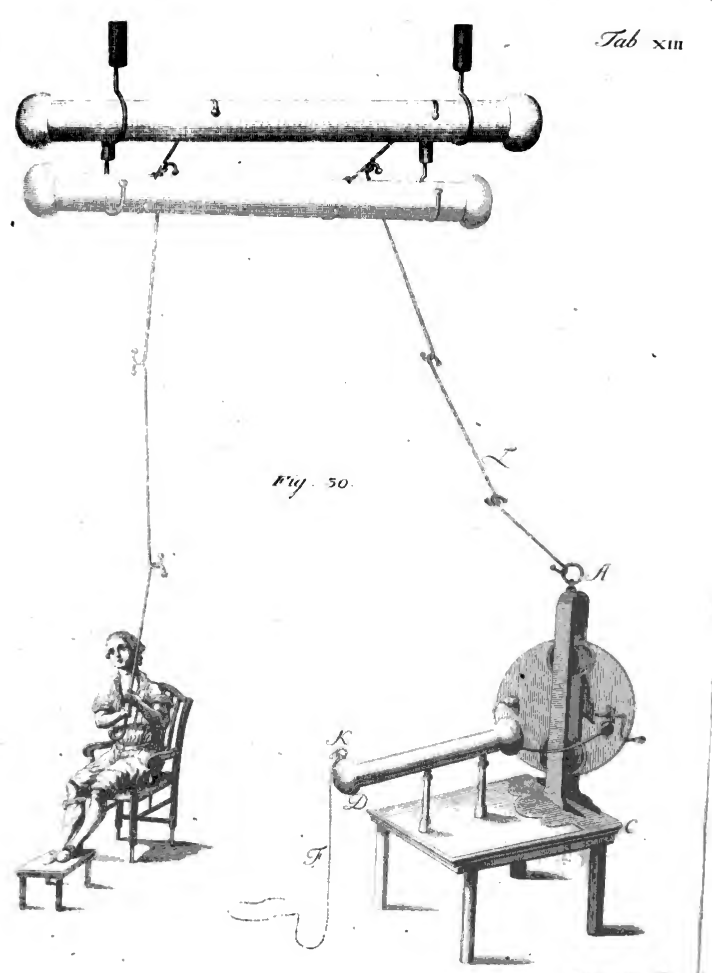
FELIX ille successus electricitatis in tollenda diuturna paralysi, quem ante hoc quadriennium fuse & minutim descripsi *a*), stimulum mihi addidit, ut hoc remedium pluribus in morbis tentarem, quod quo eventu fecerim, rationem hic reddam. Quamvis autem plurimæ partis harum curationum adjuncta omnia in diario meo curate adnotaverim, hæc tamen ordine hic enarrare tempus non finit. Antequam curationes ipsas describam, paucis monebo, electricitatem me plerumque adhibuisse prolectis scintillis, rarius succussibus lagena datis, rarissime flatu. Scintillas elicio nodo catenæ cum tellure communicantis, quæ res vim illis tantam tribuit, quanta inesse validissimis lagenis mediocris magnitudinis solet, unde fit, ut, nisi ictus per certam corporis partem trajiciendus sit, lagenis supersedere possim, quod cum insigni & commoditate & temporis compendio conjunctum esse nemo

a) *Comment. Acad. Palat.* vol. IV *phys.* p. 116-138.

nemo eſt, qui non videat. Iſthæc catenæ cum tellure communicatio & hoc emolumenti mihi adfert, quod ſcintillæ omnes, utut vehementes, ſine ullo incommodo ſeu ſenſu meo placide per eam dilabantur, quod ſecus accidere ſolet, catena ad aridum tantummodo pavimentum defluente. Ubi vis ſcintillarum moderanda eſt, id efficio vel lentius machinam rotando, vel ſcintillas celerius provocando, quam in rem commodiſſime mihi ſervit ſphæra aurichalcea, texto laneo tenuiori inducta, ſtilo & catena deferente inſtructa. Hac ſphæra vel immobiliter corpori applicata, vel leviter huc illuc ducta, innumeræ crepitantes ſcintillulæ, latu faciles, exiſtunt. Flatum electricum concito corpore acuminato parti ægrotæ oblato. Hunc in finem lamina utor au-
Tab.XII. Fig. 29. richalcea quadrata *A B* (Fig. 29), lineam craſſa, angulis & margine paulum rotundatis, ſtilo *D* in medio affixa, cui catenam *C* cum tellure colligatam innecto. Hac lamina corpori electrico oblique obverſa ſibilus ingens exiſtit, qui admota manu leni cum flatu, eoque grato, conjunctus eſſe videtur. Quocunque autem modo electricitatem applicem, hac ægrotum communiter non ultra horæ quadrantem quotidie perfundo.

§ 2. Ubi delicatior corporis ægroti habitudo, ibi ſub initium electricitatem adhibeo leniorem, quam dein gradatim intendo. In corpore autem vegetiore hanc cautionem, niſi eam aliquid peculiare poſtulet, communiter omitto. Quod ad vim electricitatis adhibendæ generatim ſpectat, mitiori quam fortiori plus efficaciæ eſſe clariſſimus Cavallo in recenti opuſculo *b*) contendit. Quantum autem viro doctiſſimo in re electrica, quam feliciſſime excoluit, in univerſum deferendum eſt, tam parum ponderis habere in hac parte videtur, ubi non, quæ ipſe expertus eſt, ſed tantum fando accepta refert. Ego in robuſtiore electricitate

b) *Verſuch über di medicíniſche Electricität.* Aus dem Engliſchen.


Fig. 30.
A
K
D
C
F

electricitate remedium plerumque inveni præsens & promtum, in leniore languidum vel nullum.

§ 3. Genere electricitatis non nisi positivo usus sum, quamvis huic negativum quandoque præferendum esse clar. Bertholonus *c*) non inverisimiliter censeat, quam rem certe operæ pretium est pluribus experimentis accurate institutis investigare ac decidere. Symbolam meam huc conferre non intermittam. Præstitissem hoc modo, si machina mea electrica, quæ Ingenhouziana, sive disco vitreo instructa est, ad id comparata fuisset. Quam difficile autem hactenus visum sit, hoc genus machinas ad edendos effectus negativos instruere, norunt ii, qui eas tractare solent. Meam cum in hunc usum jam aptaverim, modum, quo id operi dedi, breviter hic exponam, quod compendiosum illum & facilem esse putem. Mensæ *C D* (Fig. 30), Tab. XIII. cui machina insistit, pedibus ligneis vitreos substitui, & arcui, Fig. 30. fulcrum disci tegenti, annulum infixi aurichalceum *A*, cum lamina metallica *B* (Fig. 31) communicantem, quæ per trabicu- Tab. XII. las fulcri arrectarias descendens pulvinos stringit, & inferne in Fig. 31. fibulam definit, ex qua demitti catena ad solum possit. Denique manubrii vectem *E* vitreum in lignei locum suffeci. Tribus his mutationibus, quæ tam firmitatem, quam commodam constructionem machinæ nihil mutant, negotium totum absolvitur. Machinam negativam redditurus perticam *L* (Fig. 30) ex superioribus conductoribus pendentem annulo *A* infero, & interventu catenæ *F* conductorem primum cum terra conjungo. Tunc enim hic conductor eum ignem haurit, & ad humum deducit, quem pulvini, & conductores superiores, & ægrotus inter se colligati disco vitreo communicant. Hæc igitur corpora cum a deferentibus sejuncta sint, congenita sibi electricitate privabuntur, ac

 proinde

c) *De l'electricité du corps humain.*

proinde ignis in ægrum, vel ſcabello inſiſtentem, vel, ſi infirmior eſt, in ſede electrica poſitum, ex oblato catenæ nodo (§ 1) inſiliet. Ubi poſitivam electricitatem adhibere libet, perticam *L* annulo *K* innecto, & catenam *F* a primo conductore ablatam ex fibula laminæ *B* (Fig. 31) ſuſpendo, quo fit, ut pulvini cum tellure conjuncti fluidum ex hac identidem reſorbeant, quod diſco ſufficiunt, atque hinc in conductores ac in ægrum tranſmittunt.

§ 4. In ea, quam ſubjicio, curationum recenſione ordinem quendam ſervavi, non temporis (quis enim prior aut poſterior ſanatus ſit, nil refert), ſed generum ac ſpecierum, ut, quæ in his conveniunt, eas quocunque tempore factas colligarem, qua re claritati conſuluiſſe mihi videor. In diſtribuendis autem morbis rationem celeberrimi Linnei *d*) ſecutus ſum, non quod hunc aliis anteponendum eſſe exiſtimem, ſed quod primus mihi in manus inciderit, ſcrupuloſior autem in hac re delectus ad propoſitum meum haud faciat.

MORBI CRITICI.

§ 5. *Febris intermittens.* Cum hic morbus tam frequens hodie ſit, ut nulli hominum ætati, nulli conditioni parcat, ad hæc tam pertinax quandoque, ut remediis præſtantiſſimis non cedat, electricitatis in eo periculum facere conſtitui. Occaſionem ad hoc mihi præbuit

I. Puella

d) Caroli a Linné *genera morborum*, in auditorum ſuorum uſus publicata.

I. Puella XXVI annorum, quæ jam ex medio anno tertiana laborabat, ira vehemente nata. Primum violentis ſpaſmis pridie febrim ſemper cruciabatur, quorum diem cum febris poſtea occupaſſet, rarius ipſi & mitius ægram invaſere. Menſtrua ſub initium amiſſa per intervalla, at ſine ordine, redierunt, eo tamen tempore, quo electricitatem adhibere cœpi, ex integro trimeſtri penitus ceſſarant. Dolores appropinquante febri graviſſimi in utroque latere, nec multo mitiores in dextro genu, hinc ſæpe ad ipſos uſque pedis digitos diffuſi. Abdomen valde tenſum & elatum. Stomachus debilis, ac variorum ciborum impatiens. Quod primum tot malorum ceſſit, ſpaſmi fuere. Hi enim cum tertio poſt cœptam curationem die ſub ipſa electriſatione vehementes ſe in brachio ſiſterent, paucis inde ſcintillis pulſi poſt hæc numquam redivere. Die quarto tumor abdominis omnino ſubſederat. Eodem die ſtomachus tantas vires receperat, ut ii cibi, quos ante ferre non poterat, nihil incommodi crearent. Acuti dolores, qui ſedem in certis corporis partibus fixerant, hinc fugati in alias atque alias migrabant, ac tandem penitus evaſerunt. Tenacior febris fuit, etſi vis ejus electricitate non ſemel aperte repreſſa fuerit, cujus rei memorandum exemplum inter alios dedit dies ſextus, quo ægrotam ipſo momento ad machinam adhibui, cum prima accedentis frigoris indicia perſentiſceret. Hoc continentem dimidiam horam, ad quam electriſationem ſtudio produxi, ita cohibitum fuit, ut vellicaret tantum, non concuteret, ſed ſimul ac machina ſtata eſt, velut disjecto aggere erupit. Die duodecimo ſanguis menſtruus, tam diu ſuppreſſus, fluere cœpit, quocum febrim dilapſuram eſſe tanto magis ſperabam, quod hæc intra quinque eos dies, quibus fluxus duravit, leniſſima fuerit. Sed hoc ceſſante priſtinas vires febris reſumſit. Quod non abierit, hujus rei ea fortaſſe cauſſa eſt, quod profluvium per omne id tempus non niſi parciſſimum extiterit. Electriſationem itaque XVI adhuc dies con-

tinuavi, quam poſt abrumpere itineris cauſſa debui. Interim menſtrua juſto tempore, eaque copioſa rediere, quibus ſecundo die manantibus febris ægram incredibili ejus gaudio dereliquit. Poſteaquam puella omnia olim remedia fruſtra periclitata fuerat, ex eo tempore, quo machinæ electricæ applicata eſt, iis plane abſtinuit. Biduo tamen ante alterum, quod jam dixi, profluvium peculiarem quandam potionem medicam, ab amico ſuaſam ſumſit. An hæc ad febrim pellendam aliquid contulerit, ignotum. Iſtud haud dubium eſſe videtur, febrem menſtruis, hæc fluido electrico paruiſſe. Ceterum electricitas copioſum quotidie ſudorem, ſæpius etiam alvum civit.

II. Puella, ſextum annum agens, amplius integro anno febri tenebatur, primum tertiana, poſtea quotidiana. Abdomen ultra modum inflatum durumque. Sanguis e naribus fere quotidie copioſus fluebat. Tumor inſignis in artuum geniculis. De reliquo totum corpus lenta tabe conſumi videbatur. Parentes ſalute filiæ in omnibus, quæ noverant, remediis incaſſum quæſita denique ad electricitatem confugere. Hac primo mox die febris pulſa eſt, nec ſanguis altero mane, quo tempore hic maxime fluere ſolebat, per nares profuſus. Rediit adhuc febris diebus poſt cœptam curationem ſecundo, quarto, ſeptimo & octavo,. debilior tamen & maturius ſolito. Poſt hæc omnino diſceſſit. Quievit tum etiam fluxus ſanguinis. Die nono abdomen plane detumuerat. Die XVI, cum jam per octiduum nullum febris, nullum ſanguinis e naribus manantis indicium, ab electriſatione ceſſavi. Interim etiam artuum genicula tumore ſuo ſenſim expediebantur, ac tum puella ſubito ita adolevit, ita habita vultu & corpore evaſit, ut, qui intra menſem eam non viderant, vix noſcerent. Electricitatem naribus ſolo flatu, corpori reliquo ſcintillis, ſphæra obducta prolectis (§ 1), adhibui. Quoties ægra machinæ applicata exiſtebat, multum toto corpore,

corpore, præcipue manibus, ſemper leviter humentibus, transpirabat.

MORBI DOLOROSI.

§ 6. *Angina ſeroſa.* Hac cum muſæi phyſici Electoralis famulus aliquot dies vehementer affligeretur, electricitatem ſuaſu meo adhibuit, quod cum bis feciſſet, non alio remedio uſus, plane convaluit. Quo loco paucis dicam, me inſtrumentum aliquod ita aptaſſe, ut ejus ope quis ſolus applicare ſibi electricam materiem poſſit. Iſtud nodus eſt orichalceus *D* (Fig. 32), vel nudus, vel texto laneo obductus (§ 1), annulo ſimili ex metallo, ac ſtilo vitreo *m* inſtructus. Catena *N*, annulo innexa, ac cum conductore colligata, dum æger ſtans humi, ac ſtilum inſtrumenti manu tenens, nodum *D* brachio v. gr. admovet, in hoc ex illo ſcintilla ſe infundet, per corpus reliquum ad terram defluxura. Ubi ſcintillam per certam corporis partem, exempli gratia manum, traducere cupit, huic catenam *G* conjungit, cum tellure communicantem (§ 1). Hoc inſtrumento dum æger utitur, ipſe etiam machinam, ubi neceſſitas eſt, rotare una poteſt. Quodſi electricitate totus ſimul imbui velit, ſcabello inſiſtens, ac cum conductore communicans, catena *N* cum tellure connexa, alio machinam agente, ſcintillas ex ſe educet.

§ 7. *Arthritis.* Moleſtiſſimo hoc morbo ultra v menſes vir XL annorum laborans, fruſtra tentatis multis aliis remediis, a chirurgo ad me adductus eſt. Pes uterque extremus, & manus dextra, præter acutiſſimos dolores inſigniter tumebant. A machina prima vice amotus ægræ manus digitos, rigidos ante & inflexibiles, adſtante & mirante magna hominum multitudine, facile & ſine moleſtia contrahere, & manum claudere

dere poterat. Duobus sequentibus diebus notabile etiam in pedibus levamen adlatum sibi esse æger fassus est. Non reversus tamen est postea, seu urentium scintillarum impatiens, seu futurum sperans, ut in thermis, quas petiit, remedium promtius inveniret.

§ 8. *Cephalalgia.* Femina XXVIII annorum acerbis capitis doloribus affecta, quos integrum modo diem tulerat, auxilium in electricitate quæsivit & invenit. Hac enim cum minus horæ quadrante perfusa fuisset, malo exsoluta domum redivit.

§ 9. *Gravedo.* Puella, XXXIV annos nata, hoc morbo, quem admodum gravem per triduum passa fuerat, unica electrisatione liberata est.

§ 10. *Odontalgia.* Electricitate in hoc morbo ter adhibita votis meis exitus numquam non respondit.

I. Vir, annis XL major, amplius integra hebdomade cum sævis dentium doloribus conflictatus fuerat. His, semel ad machinam adhibitus, felicissime expeditus est, in hunc diem non reversis.

II. Eosdem dolores, quos vir illustris, paris circiter ætatis, diutius adhuc passus fuerat, unica electrisatio pepulit. Accidit, ut hic æger, numerosæ mensæ assidens, cum diutius ferre dolores non posset, inde consurgens machinam electricam aditurum se esse diceret, malo liberum brevi reversurum. Promissa cum risu accepta mediam intra horam stupentibus omnibus exsolvit.

III. Vehe-

III. Vehementiſſimis hujus generis doloribus dies xv cruciata puella, annos xviii nata, paucorum minutorum ſpatio malum electricitate prorſus extinctum eſſe experta & gaviſa eſt. Dentem, parentem doloris, cum corruptum deprehendiſſem, ut evellendum curaret, ſuaſi. Hoc ſe facturam eſſe addixit, ut primum ille rurſus doleret. Duabus poſt hebdomadis obviam mihi cum interrogarem, num propoſitum executa fuerit, dolores eo uſque rediiſſe negavit.

In hac curatione inſtrumento utor ſequenti. *F G* (Fig. 33) Tab. XII. Fig. 33. filum eſt aurichalceum, viii pollices longum, cujus extremis globuli inſident item aurichalcei, diametri duas lineas æquantis. *L* ſtilus eſt vitreus, cera ſignatoria inductus. Hujus ſtili ope æger, in ſcabello electrico collocatus, & cum conductore communicans, inſtrumentum tenet, atque globulum alterum, v. gr. *F*, denti dolenti ore aperto ita imponit, ut, quoad ejus fieri poteſt, nec labia, nec aliam oris partem filo aurichalceo contingat. Tum admoto nodo metallico (§ 1) ſcintillas ex globulo *G* elicio, quæ omnes cum ex dente eodem tempore proſiliant, hunc afficere potiſſimum debent.

§ 11. *Oſtocopus.* Hunc morbum, bis mihi oblatum, quavis vice feliciter diſcuſſi.

I. Articulorum doloribus & acutis & diuturnis in utraque manu tangebatur puella xxiv annorum, quos quaternæ electriſationes ex aſſe ſubmoverunt.

II. Similes dolores ambas manus puellæ, xviii annos natæ, & pedem dextrum jam medium annum cruciabant, quæ membra etiam valde rigebant. Ad machinam applicata ægra doloribus potioribus liberata eſt paucos intra dies, uſum manuum ta-

lem duarum hebdomadum ſpatio recepit, ut nere iterum poſſet, ſanitatem integram poſt menſem conſecuta. Umbris macilentior hæc puella toto curationis tempore vix guttam ſudoris reddidit, quæ res electricam efficacitatem haud dubie tardavit.

§ 12. *Pruritus.* Hic puellam XXXIV annorum per dies duodecim cruciatu fere intolerabili in pedibus affecerat. Electricitati quater adhibitæ penitus ceſſit.

§ 13. *Rheumatiſmus.* Victrices vires ſuas in hoc morbi genere electricitas maxime oſtendit. Id experientia frequens me docuit. En exempla memoratu digna.

I. Viro XXX annorum ſubita refrigeratio rigorem, dolores magnos cientem, in pedem dextrum ante hebdomades ſex induxerat, quem idcirco æger in eundo non ſine ingenti difficultate trahebat. Prima mox vice, qua electricitatem adhibui, malum ſede ſua ejectum per corpus migrabat, ex quo die quarto prorſus fugatum fuit.

II. Diuturnus dolor ſartori XLVI annorum brachii dextri muſculos ita inutiles reddiderat, ut ne inſecandis quidem veſtibus par amplius exiſteret. Electricitatis beneficio intra octiduum omnem brachii uſum ex voto recepit. Anno poſt cum priſtini doloris acceſſionem quandam in eodem brachio perſentiſceret, hoc malum unica electriſatione excuſſum haſtenus (jam biennium eſt) nullum ſui indicium præbuit.

III. Puella, annos X nata, plures dies formandis glebis niveis occupata brachium dextrum ita confrigeravit, ut illud torpens & gravibus affectum doloribus laqueo ſuſtentare cogeretur. In eo curando poſtquam duas hebdomadas nequicquam laboratum

boratum erat, machinæ applicata ægra fanitatem trina electrifatione recuperavit.

IV. Zythepfa quadragenarius, obefi corporis homo, dolore fcapulæ non exiguo diu torquebatur. Sex dierum electrifatione pene totus reftitutus non amplius redivit.

V. Miles, annos natus XXXII, acerbiffimos dolores in antibrachio tumente & plane inutili ex multo tempore fuftinebat. Ex hoc malo natum eft aliud non minus, fcilicet infignis humeri marcor. Primo & altero die fcintilla quævis ex antibrachio prolecta altos clamores viro expreffit, die tertio nihil amplius querenti. Cauffam filentii interrogatus vehementes illos dolores difceffiffe ajebat. Tumor tamen non abierat, in quo tollendo integrum menfem confumfi. Citius humerus, quod minime fperaveram, reftitutus fuit. Primo enim octiduo fuperficies ejus fuperior, altero quoque inferior amiffas carnes omnes ita recepit, ut illum tam habitum ac plenum ante fibi nunquam vifum effe miles mirabundus fateretur. Superficiei fuperiori quam inferiori prius fuccos fuiffe redditos inde eft, quod illam mox initio, hanc vero tum primum tangere nodo deferente licuerit, cum æger brachium denuo aliquantum attollere poffet.

VI. Seni prope feptuagenario ex gravi lapfu manus dextra magnopere intumuerat, & ita dolebat, ut vel leviffimus tactus fexcentis acuminibus infixis fimilis effe videretur. Crudelis mali, quod tres menfes perlatum mitigare nullo modo poterat, remedium tandem in electricitate quæfivit. Primo biduo fcintillæ, velut fupra militi, intolerabiles illi videbantur, at dolorum acerbitatem in manu eodem modo extinxere, cujus rei argumentum exultans dedit fenex, die tertio in mufæum redux, manus ægræ digitos in manum alteram fæpius & fortiter impingendo. Trium

hebdomadum ſpatio tumor omnis abactus, & uſus manui liber redditus fuit. Reſiduus levis quidam in duobus digitis rigor, quos ad manum adducere non penitus poterat, electriſationi ad alios dies XIV productæ omnino reſtitit.

VII. Scabiei, quæ totum corpus occupaverat, ſubita depulſio brachium puellæ, annos XX natæ, a ſcapula ad extremos uſque digitos enormi tumore, maximisque doloribus affecit, atque uſu omni privavit. Duos menſes, & eo amplius, ſævierat malum, cum illud adorirer. Dolores præcipui, uti in duobus ſuperioribus exemplis, binis electriſationibus, tumor & reliqua quinis prorſus paruere.

VIII. Ventus ſubfrigidus, cui puella XXXIV annorum (§ 12) ſudans ſe expoſuit, brachio alteri, collo, mento, totique vultui ingentem tumorem, pari cum dolore conjunctum adtulit. Nec attollere brachium, nec movere labia capillum latum poterat, oculis profundiſſime intro depreſſis, & vix apparentibus. Prima electriſatio, altero die poſt natum malum adhibita, tumorem vultus eatenus minuit, ut ægra parvo cochleari, theæ deſtinato, ingerere jus ori poſſet. Electriſatio ſecunda dolorem acerbiorem omnem extinxit. Tertia & quarta malum reliquum exturbarunt.

IX. Vir, ſexagenario major, ex loco longinquo huc venerat, neceſſarios quosdam inviſurus, tum ad grave & diuturnum rheuma ex brachio tollendum hinc thermas aditurus. Factum eſt forte, ut & muſæum meum ſpectatum veniret, ubi viſa ingenti machina electrica, atque ejus in morbos vim præclaram a me edoctus, applicari illi extemplo petiit. Vires prima hac vice tantas adeptus eſt, ut brachium inſigniter attollere poſſet. Ad eandem machinam poſteaquam duas hebdomades rediiſſet,

rediiſſet, primum quotidie, dein per intervalla, ſanitatem ſine itinere, quod in animo habuerat, recuperavit, eamque in hunc diem ſtabilem, veluti nuperis mihi literis ſignificavit.

X. Juvenis geometra, qui metiendis locis humidis & aquoſis diu operam dederat, gravi brachii dolore & rigore oppreſſus eſt. Senæ electriſationes fere omne malum ſubmoverant, cum æger non amplius reverteretur.

XI. Muſæi mei famulus, de quo ſupra (§ 6), bis rheuma, quod ex refrigeratione ſibi accerſiverat, una alterave electriſatione, modo ſuperius (§ 6) indicato, ipſe ſolus ſolvit.

XII. Miles xxx annorum, corpore pingui & obeſo, cui brachium ex vehementi dolore rigidum & immotum hærebat, hujus uſum intra hebdomadam electricitate indies adhibita ita recepit, ut togam ſolus induere & detrahere ſibi poſſet. Electriſatione poſthæc aliquamdiu adhuc continuata, cum a perfecta ſanitate non longe abeſſet, machinam & curationem, qua de cauſſa neſcio, deſeruit.

XIII. Vetula LXIV annorum manum infrigidatam, magnisque doloribus affectam, diu laqueo inſertam gerebat. Ad x dies producta electriſatio morbo miſeram plane expedivit.

XIV. Virum juvenem acuti genu tumentis dolores diu torquebant, quos chirurgorum emplaſtra, aliaque remedia, mollire nullo modo poterant. Hos fluidum electricum ter adhibitum omnino abſterſit.

XV. Mulieris prope ſexagenariæ corpus maligna materies triennium permeaverat, cum ſubito in brachio dextro ſedem

 figeret,

figeret, quod adeo tumefecit, ut femur craffitie facile æquaret, doloribus vero tantis preffit, nulla ut ægræ dies noctesque quies, fomnus nullus. Hi cruciatus, cum x integros dies duraffent, chirurgorum omnem operam fruftrati, ad machinam mulier admota eft, eum in finem huc profecta, erat enim vicini vici Oppau, duabus hinc leucis diffiti, colona. Scintillæ vel leviores lacrymas miferæ prima vice expreffere, fed hoc incommodum pacato v horarum fomno fequente nocte compenfarunt. Die altero fcintillas multo fortius tulit, quod acutos brachii dolores magnam partem difceffiffe diceret. Hi tertio die omnes plane evaferant. Die quarto nere iterum ægra manu cœpit, die octavo prorfus reftituta. Quavis fub electrifatione, uti & fingulis poft hanc noctibus, copiofiffimum fudorem emifit.

XVI. Femina xxxiv annorum poft gravem quatuor hebdomadum rheumatifmum, vehementi cum tuffi conjunctum, urgente lotio, acres in regione abdominis hypogaftrica percepit dolores, hoc majores, quo illud diutius retinebat. Tenuerat hoc malum per medium menfem, quin vis ejus remitteret. Trinis electrifationibus fede fua pulfum partem in thoracem fe infudit, unde electricitate bis adhibita quoque ejectum plane evanuit.

MORBI QUIETALES.

§ 14. *Amblyopia.* Vir L annorum, cui ex multo tempore vifus admodum obfcurus, electricitate perfundi ex alia cauffa petebat. A machina amotus, omnia fe diftinctius videre, peplum fibi ab oculis detractum effe, gaudens & alta voce prædicabat. Bis adhuc diebus fequentibus repetita electrifatione hanc vifus claritatem auctam effe affirmabat, at etiam conftantem exiftere diu poft mihi obvius teftabatur.

§ 15.

§ 15. *Cophosis.* Vim electricitatis in hunc morbum non exiguam esse, sequentia exempla docent.

I. Adolescens xvii annorum diu gravissime audiebat. Electricitate per duas hebdomades adhibita manare auris altera flava materie, & eodem tempore sat clare percipere sonos cœpit. Auris altera eo usque nihilo melior reddita. Interim iter aliquot mensium suscepi, nec puerum, qui ex vicino quodam vico erat, postea amplius vidi.

II. Puella, annos xx habens, auris sinistræ tinnitu & sensu hebetiore ex biennio laborabat, cui postea accessit & continuus capitis dolor, & pedum frigus glaciale perpetuum, vel fervidissimo anni tempore nil remittens. Has capitis pedumque molestias octiduana electrisatio penitus extinxit. Petigo postea in helice nata est, & meatus auditorius iterum solitos edidit humores, quibus antea plane caruit. Hinc auris tinnitus & gravitas sensim minui cœperunt. Præclarum hunc curationis progressum acre, quod incidit, cœli frigus interrupit. Hujus enim caussa cum electrisationem suspendissem, ægra post hæc non redivit.

III. Vir robustus & vegetus, annis xl aliquanto major, gravi ophtalmia per menses duos cum dimidio afflictabatur. Hac dein a chirurgis, quo modo nescio, depulsa miser ita utraque aure exsurduit, vix ut gravissimos sonos adhuc perciperet. In solvendo novo hoc morbo cum ix hebdomadum spatio chirurgi juxta ac medici nihil profecissent, virum mihi electrisandum tradidere. Ego calantica plumbea capiti ejus imposita, quæ capillos tegeret, fortissimas scintillas, ratione superius (§ 1) descripta, ex hac prolexi. Multum æger & tempore electrisationis & subsequente nocte sudavit. Idem alterius & tertiæ electrisationis

tionis effectus. Nocte tertia cum sudore totus difflueret, subitus fragor in auribus existere visus est, qui ingentem illum tinnitum, strepitui torrentis ex montis cacumine in profundissimam vallem delabentis non dissimilem, simul extinxit. A pacato somno, in quem posthæc incidit, mane excitatus, homines in vicino cubili colloquentes primum iterum post tantum temporis spatium clare, ut alias, audivit, quæ res quam incredibile gaudium viro bono adtulit, tam parum illi ex solis naturæ legibus proficisci potuisse videbatur. Perfectus is aurium usus, ternis electrisationibus ante hoc triennium redditus, in præsens tempus perstat.

§ 16. *Paralysis*, Electricitatem in hoc morbo ter periclitatus sum.

I. Juvenis XXVI annorum, contegulatoris socius, qui a multo tempore affecto erat pectore, intra anni spatium tribus vicibus subitum rigorem in pede sinistro passus est, brevi tamen iterum solo pedis usu dissipatum. Tandem paralysis sinistrum brachium pedemque omni usu privavit. Ad fratres misericordiæ deportatus pluribus vesicatoriis his membris applicatis id septem hebdomadum spatio consecutus est, ut baculo innixus pedem trahere, quamvis difficillime, posset. At brachium idem, quod initio, omni motu spontaneo carebat. Menses duo post morbi accessum effluxerant, cum æger ad machinam admoveretur. Post primam electrisationem domum redux, lectoque impositus, simul ac incaluit, motum formicalem in utroque membro percepit, ac paulo post sudore, per totam noctem tenente, manavit. Altero die sensus motus formicalis multo major. Die tertio aliquid virium in brachio sentire se affirmavit, & nocte subsequente digiti manus, postquam incaluerant, sponte aliquantum diducebantur. Die sexto multum roboris pedi ad eundum accesserat, & ea, quæ

quæ fecuta eſt, nocte brachium totum parum attollere æger potuit. Die ſeptimo primus in brachio paralytico ſudor. Die decimo quarto primus in hoc brachio doloris ſenſus ex ſcintillis. Die decimo ſexto æger idem brachium ſub electriſatione, manu dextra nil juvante, e loco uno in alium iterum iterumque incredibili cum gaudio jactavit. Diebus ſubſequentibus motus in brachio continuo liberior, ſudorque copioſior. Die vigeſimo quarto fere uſque ad caput illud ſuſtollere lætus juvenis poterat, in pede vero tantas vires receperat, ut motu quidem adhuc impedito, greſſu tamen firmo vegetoque incederet. In hoc rerum ſtatu me inſcio ad thermas profectus eſt, ex quo tempore illum non amplius vidi.

II. Inaurator, annos duos ſupra xx habens, depulſo, quo laboraverat, pictonum colico morbo utriusque brachii paralyſi correptus eſt. Hanc trium hebdomadum electriſatio eatenus ſubmovit, ut nihil præter rigorem quendam alterius manus digitorum reliquum eſſet. Etiam hunc continuata electrica curatione depulſum iri ſpes erat, ſed thermas æger prætulit, e quibus malo non correcto reverſus eſt.

III. Viri annorum circiter quadraginta totum latus ſiniſtrum ſopor paralyticus tetigit. Electricitas domi ope parvæ machinæ ab amico adhibita ægrum eo uſque reſtituit, ut baculi adminiculo adeundo muſæo meo par exiſteret. Hic multo majores redditæ vires. Inceſſus enim firmior, loquela diſtinctior, & in brachio tantum roboris, ut induere ſolus veſtes & jungere nodis poſſet. Negotiis dein impeditus primum per intervalla, tum plane non rediit, quæ res fecit, ut perfectam ſanitatem non recuperarit.

§ 17. *Stupor*. Huic morbo femina XXXVI annorum diu ſubjecta demum remedium contra illum in electricitate invenit. Hac quoties uſa eſt, malum ceſſit, non tamen funditus ſublatum eſt, quod ægra continentem curationem numquam ſubiret, quiete illa contenta, qua poſt unam alteramve electriſationem per plures ſæpe menſes fruebatur.

MORBI MOTORII.

§ 18. *Epilepſia* (imperfecta). Juvenis XVIII annorum ex multo tempore periodicas convulſiones in latere ſiniſtro patiebatur, quæ a capite incipientes ad extremum uſque pedem ſe diffundebant. Earum vis ſubinde tanta erat, ut ab animo relinqueretur. Duarum hebdomadum electriſatio morbum penitus diſcuſſit. Relapſum tamen verens juvenis plures menſes ad machinam per intervalla redivit. Hoc antidotum jam amplius dimidio anno miſſum fecit, nec hucuſque, quod ſciam, a priſtino malo impetitus fuit.

§ 19. *Spaſmus*. Chirurgus, annis XL major, pluribus, quibus interfuit, expeditionibus militaribus vires corporis ita confecit, ut præter multa, quibuscum continuo conflictabatur, mala, etiam intolerabilibus in utroque femore genuque ſpaſmis exagitaretur. Hi intra triduum electricitate multum leniti intra octiduum prorſus ſublati fuerunt. Integro poſt anno nondum redierant, ſicut ex literis a viro optimo eo tempore ad me datis (Manheimii enim non habitat) cum gaudio intellexi. A ceteris tamen corporis infirmitatibus liberatus non fuit. Attamen & has forſan viciſſet, aut ſaltem minuiſſet electricitas, ſi continuare eam per gravia, quæ inciderunt, negotia licuiſſet. — Spaſmos electricitatis uſu etiam in alio ægro pulſos eſſe ſupra (§ 5. l) retulimus.

MORBI

MORBI SUPPRESSORII.

§ 20. *Fluxus menstruus* impeditus. Hunc ex voto numquam non civi.

I. Puella, annum decimum quintum egressa, grandis & procera, sed ex anno pallido vultu & macilenta, levi tussi & raucedine continua laborabat. Cum menstruata nondum fuisset, hanc morbi caussam esse medici affirmarunt. Quare ut ad machinam electricam puellam adhiberem, parentes rogarunt. Hoc posteaquam per duas hebdomades præstiteram, profluvium solutum est, quod cum dein statis temporibus rediret, integræ sanitati ægra restituta fuit.

II. Puella, annis XVI major, corpore pleno, at menstruis nondum exsoluta, pressione pectoris, spirandi difficultate, & subinde crebro screatu ac tenaci a biennio vexabatur. Per omne hoc tempus peritus medicus in tollenda mensium suppressione, quam mali originem habebat, nequicquam allaboravit. Hanc dein electricitas trium hebdomadum spatio submovit. Cetera, quæ ægram affligebant, mala post primum hunc fluxum, qui parcus fuit, imminuta quidem, at non nisi post fluxum subsequentem copiosiorem absterſa penitus fuere.

III. Aliud exemplum suppressionis mensium, fluido electrico solutæ, supra (§ 5. I) adduxi.

MORBI EVACUATORII.

§ 21. *Haemorrhagia.* Hanc electricitate in puella febriente statam fuisse supra (§ 5. II) vidimus. At vi directa id ab electricitate effectum esse non videtur propterea, quod hæc, velut infra pluribus dicemus, excretiones corporis omnes incitet ac

 promoveat.

promoveat. Sunt nihilominus, quamvis forſan rariſſimi, in quibus contraria his eveniunt. Non diu eſt, cum feminam a medico adductam ob graves corporis dolores eo tempore ad machinam adhiberem, quo in menſtruis erat. Hæc poſt primas mox ſcintillas ſuppreſſa ſtetere, cum tamen electriſationis tempore experientia teſte communiter largius manent. Amicus mihi eſt, cui alvum electricitate conſtringi conſtans experientia docuit, quæ tamen in aliis hoc fluido cieri ſæpiſſime ſolet. Utrique huic homini nervos eſſe tenerrimi ſenſus, & maxime irritabiles, notandum eſt.

MORBI DEFORMES.

§ 22. *Maraſmus.* Electricitas hoc morbo humerum militis citius omni exſpectatione liberavit (§ 13. V).

§ 23. *Phyſconia* ex febre. Fluidi electrici efficaciam non uſpiam promtiorem quam in diſcutiendo hoc morbo expertus ſum. Exempla dabo.

I. Puella XXVI annorum, inopinata matris morte terrefacta, ſuppreſſis, in quibus erat, menſtruis in febrim incidit, quæ inter alia apportata mala etiam abdomen ægræ magnopere tumefecit ac tetendit. Hoc altero poſt cœptam electriſationem die molleſcere modo & minui aperte videbatur. Die quinto tumor omnis diſceſſerat, quod mirari ſatis ægra & adſtantes teſtes non poterant. Ab electriſatione, pellendæ febris cauſſa ſuſcepta, poſt hæc deſtiti, quod medicus moneret, inſanabili puellam peripneumonia laborare, qua & pater ejus, & cognati plures, fuerint extincti.

II. Puellæ XXV annorum a febri, medici ope ſublata, remanſit ingens abdominis lumborumque tumor, magna ſpiritus anguſtia,

anguftia, ac ftomachi debilitas tanta, ut hic præter jufculum vix aliud quidquam ferret. Omnia hæc mala quatuor electrifationibus penitus depulfa funt, inter has autem dies interceffit, quo ægra machinæ applicata non fuit. Stomachum quod attinet, huic, altero modo die plurium ciborum patienti, prandium integrum, die quinto fumtum, nihil incommodi affirmante puella creavit.

III. Pari temporis intervallo tumorem abdominis in alia puella febricitante electricitas fubmovit (§ 5. I).

IV. Tumor fimilis, anni integri febre genitus, novendiali electricitatis ufui omnino ceffit (§ 5. II).

§ 24. *Rachitis.* Hujus generis morbum & gravitate & ætate infignem electricitas in infante feliciffime folvit (§ 5. II).

§ 25. Hæc ea mala funt, quæ fluidum electricum intra fuperius quadriennium fub manibus meis vicit. Fuerunt etiam, quæ non ita obfequentia fe præbuere. Ut hæc quoque referam, æquitas poftulat.

I. Puer VI annorum de tenfione, dolorem afferente, in genu finiftro, pedisque extremi dorfo, ex dimidio anno querebatur. Digiti pedis plane paralytici erant, & pedem totum macies notabiliter tenuaverat. Hinc nata debilitas, quæ fecit, ut æger nec regere pedem pro arbitrio, nec firmiter fatis ei inniti poffet. Suafit medicus poft cetera remedia inutilia electricitatem. Hac per VI hebdomades, & quod excurrit, indies adhibita nil confecutus fum aliud, quam naturalem calorem, digitos pedis fub vefperum plerumque pervadentem, quo tempore alias femper friguerant, & exiguum digiti majoris motum. Seu vitium pedi congenitum, quod ancilla, olim pueri gerula fufpicata eft, feu

frigus hyemale, in quo electricitas applicabatur, melioris curationis eventui obstiterit, id me latet.

II. Puer, annum agens undecimum, post gravem lapsum, septem ante mensibus factum, usum pedis sinistri fere omnem amisit, acerbis doloribus in tarso, in genu, ac circa os ischium affectus. Trium hebdomadum electrisatio nihil profecit, praeterquam quod dolores quandoque in hac illave parte mitigati viderentur. Saepius inspecto ac contrectato puero lis inter chirurgos erat, num laesio in osse aut ligamento quodam existeret.

III. Vir, major quinquagenario, diuturno alterius auris tinnitu laborans, applicari machinae petiit, at ea lege, ut scintillis nullis, sed solo flatu (§ 1) uterer; hoc esse celebris medici consilium. Morem gessi. Venit aeger per intervalla, octo circiter vicibus. Operam perdidi. Sed de vi hujus generis electrisationis aegrum ante monui. Vide, quae hac de re supra (§ 2) dixi.

IV. Virum, annis XL majorem, rheuma gravissimum, ex refrigeratione accersitum, circa os sacrum & coccygis per plures menses cruciabat. Media hyems erat, cum ad machinam adhiberetur. Dolores sede sua saepe expuli, ad quam identidem redivere; aliud mensis spatio, quo electricitatem applicui, nihil consecutus sum. Sed frustratae hujus curationis caussa certissima & indubitata brumale frigus erat, per quod aeger tam petens machinam, quam domum inde revertens, longa via, lentoque gressu, pedes semper incessit. Erat hic ea corporis habitudine, ut sub electrisatione a capite ad calces usque vi sudoris incredibili numquam non manaret. I vero, & hominem optime valentem post haec magno frigori diu expone; num rheuma, num alia mala, quibus carebat, non certo in se consciscet? Equidem aeger meus post electrisationem morari aliquamdiu in musaeo

musæo suadente me, & mutare indusium solebat, pallio insuper pelliceo amictus redibat. At impedire generatim hæc omnia non possunt, quin frigus, acre præsertim, corpori calenti, & poris omnibus laxatis fortiter transpiranti, nocivum existat. Non autem solo hoc frigore, sed alio adhuc longo & infesto malum æger fovit auxitque, cum durante curatione ac sæviente bruma jam equo diu aperto in aëre veheretur, jam ad plures dies rus iret, tempus venando aliisque modis falsurus. Hæc qui agit, & postea, electricitatem nihil sibi profuisse, publice conqueritur, an is æquus sit, alii statuant. Erant & alii quidam, qui electricitatem alta voce incusarunt propterea, quod ea semel aut summum bis adhibita non illico difficilibus malis, ac sæpe inveteratis, fuerint expediti. Hi certe, cum aperte iniqui sint, responsum non merentur.

§ 26. Finiam hanc recensionem publice ad duo respondendo, quæ medicus vicinæ urbis celeber, electricitatem in gravi morbo adhibiturus, sed vim ejus nullo adhuc usu doctus, anno superiore per literas a me quæsivit. Alterum erat, an & quas corporis excretiones electricitas juvet; alterum, an quidam ægrorum meorum finita curatione electrica, & quanto post tempore, e vita decesserint. Primum quod attinet, excretiones, quas novi, omnes electricitate concitantur. *Sudor* inprimis, qui in ægris meis, unico excepto (§ 11. II), post electrisationem paulo fortiorem, vel hac ipsa durante, numquam non locum habuit. Mitioris electricitatis usu si non prolectus sudor, *transpiratio* saltem multum aucta fuit. *Saliva* in multis copiosior fluxit. *Alvus* cietur sæpissime, quæ ægros quosdam a machina, cui applicati erant, modo avocavit. Sæpius adhuc excitatur *urina*. Quandoque *humores meatus auditorii* (§ 15), quandoque & *mentagrae* (ibid.) provocantur. Electricitati *menstrua* parere, exemplis supra ostendimus. Parent autem non tantum, cum suppressa sunt, sed quandoque etiam, cum statis temporibus a natura libere

expelluntur.

expelluntur. Contigit non semel, ut hæc in feminis, quas electricitate perfudi, octiduo integro ante terminum, in aliis ipso electrisationis die, in aliis mox post primam, quam elicui, scintillam manarent. Hæc iis notanda sunt, qui feminas seu morborum, seu recreationis gratia ad machinam applicant. Ad quæsitum alterum respondeo, ægrotorum omnium, quos supra nominavi, hucusque neminem, quod sciam, præter puellam peripneumonicam (§ 23. I) obiisse, hanc vero medio post electrisationem anno vivis fuisse ereptam. De reliquo maximopere optandum foret, ut præclari hujus viri exemplo medici omnes de curationibus electricis serio cogitarent. Immensam his fœcunditatem esse, si rite tractentur, res hodie comperta est. Steriles vero propemodum erunt, si sub manibus vel nudi physici, scientia medica non imbuti, vel nudi medici, in re electrica non satis videntis, versentur. At quanta inde emolumenta in universum genus humanum redundabunt, si in manus inciderint, quibus ambæ hæ scientiæ, felici nexu copulatæ, facem præbent!

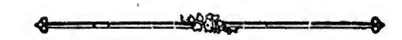
DESCRIPTIO

DESCRIPTIO
ATQUE
SECTIO ANATOMICA
INFANTIS TRIMESTRIS,

ſine veſica urinaria nati, cujus infima abdominis pars male conformata erat.

Auctor

D. W. NEBEL.



NATURAE, varia ratione ludentis, modo luxuriantis, modo deficientis, haud raro in omnibus naturæ regnis occurrunt exempla.

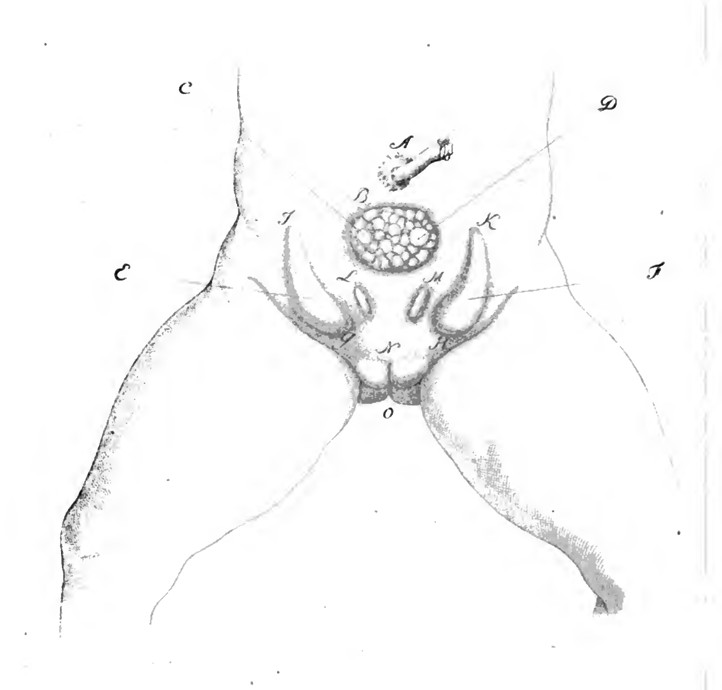
Mira quandoque ſunt, quæ inter vegetabilia reperiuntur: aſt ſtupenda plane nonnunquam in animali regno obſervantur. Deprehenditur aliquando, ut obſervata clariſſimorum virorum teſtantur, in animalium partibus, vel aucta magnitudo, vel ſitus mutatus, vel fabrica plane aliena; ſubinde partes nimiæ ſunt, ſubinde deficientes, diviſæ alias, alias connatæ. Harum varietatum plura adducere poſſem exempla, ab auctoribus, cum veteribus, tum recentioribus obſervata, deſcriptaque, ſi inſtituti ratio poſceret, vel de re dubia ageretur: licet nullus negare velim, eſſe etiam deſcripta, de quorum veritate dubitemus.

 Suſpecta

Suſpecta nobis, fateor, permulta ſunt, quæ *Licetus in tractatu* ſuo *de monſtris* deſcribit, in quibus ſufficientia deſideramus teſtimonia: nec tamen negandum, mirandas adeo naturæ aberrationes quandoque obſervari, quas fictas crederent omnes, niſi fideliſſimorum, ſagaciſſimorumque naturæ ſcrutatorum teſtimonia fidesque, quin imo repetitæ obſervationes, obſtarent. Singuli tales caſus, a quacunque demum cauſa orti, an naturæ luſus, an aberrationes dicas, ſive multum, ſive parum tantum recedant a naturæ ordinario tramite, ſinguli inquam notari merentur; forſan enim eorum multitudo, hincque nacta occaſio plures inter ſe comparandi, viam demum nobis pandet, abdita naturæ hac in re penetrandi. Hac ratione motus, ſequentem obſervationem, rariorem omnino, dignam judicavi, quæ cum inclyta Academia communicaretur.

Femina Heidelbergenſis, viginti octo annorum, quatuor jam infantum bene ſtructorum mater, quorum duo adhuc ſuperſtites ſunt, ſana vegetaque, gravida denuo facta, durante graviditatis tempore optime valuit, legitimoque tempore partum ſuum enixa eſt. Obſtetrix, artis ſuæ peritiſſima, purgando & involvendo infantem occupata, mox animadvertit magnam deformitatem in infima abdominis neonati parte; patri feminisque adſtantibus quidem indicavit, ſed ne terrorem matri afferret, ipſi ſollicite celavit. Altero mane cum heſternas ſolveret faſcias, denudaretque infantem obſtetrix, vidit linteamina aliquo loco ſanguinolenta; munda igitur ſiccaque applicuit, ſolitoque more, ſed laxe admodum & circumſpecte, ne compreſſione noceret, infantem involvit; injungens ſimul patri, ut medicum hac de re conſuleret. Accerſitus ego, infantem, ut examinare poſſem, reſolvere juſſi, vidique linteamina, quæ locum paulo infra funiculum umbilicalem tegebant, ſanguinolenta, & urina quoque madida: re cautius examinata, ſequentia obſervavi. Omnes corporis partes erant bene conſtitutæ & proportionatæ, ſequentibus

bus


C
D
A
B
I
K
E
F
L
M
G
N
H
O

bus solum exceptis. Infra funiculum umbilicalem rite deligatum Tab. XIV. *A*, ad semipollicem circiter, conspiciebatur massa quaedam difformis *B*, spongiosa quasi, quae figuram habebat oblongam, convexo complanatam: diameter major baseos hujus massae erat circiter decem linearum, minor septem, altitudo trium: crudam quasi carnem referebat, multis papillis obsitam, hinc inde guttulis sanguineis madidam: in utroque latere hujus massae una papilla paulo major elatiorque erat *C* & *D*. Paulo magis versus inferiora & anteriora in utroque latere prominebant duo tubera majora oblonga *E* & *F*, quorum crura inferiora *G* & *H* magis elevata, superiora *I* & *K* aliquatenus inflexa erant versus modo descriptam massam spongiosam *B*, cute non decolori, communi corporis velamento tecta: infra haec, paulo magis versus anteriora pubis prominebant duo multo minora tubercula *L* & *M*, sana nec decolori cute circumdata, sub quibus medio loco conspiciebatur rima exilis *N*, nullis cincta eminentiis valleculisve, angusta adeo & brevis, ut vix observaretur, quam genitalium fissuram esse credidimus: in ano quoque prolapsum intestini recti *O* observavimus, & infantem meconium deposuisse vidimus. Per corpus spongiosum & crudae carni simile antea descriptum, quod mox infra funiculum umbilicalem haerebat, sanguis transsudabat, ex eadem quoque urinae exitum suspicabamur quidem, quia lintea eo solummodo in loco urina madida erant, quo dictum corpus spongiosum contegebant, cum reliqua sicca essent, ast certo hactenus nondum determinare poteramus: ceterum macilentus infans debilisque erat. Ut praesentem haemorrhagiam sisteremus, vel futuram, quae subsequi potuisset, averteremus, lintea complicata, spiritu vini imbuta superimponere, & ne diuturniore examine matri displiceremus, & infantem defatigaremus, illum solito more involvere atque tractare jussimus. Sequenti die infantem denuo examinavimus, vidimusque lintea, quae massam spongiosam tegebant, iterum sanguinolenta. Sub eodem examine vidimus quoque urinam prodeuntem ex utraque papilla majore

in massa spongiosa, infra funiculum umbilicalem sita; in qualibet orificium exile admodum deteximus, ex quo urina profluebat, aut potius lente destillabat tantum, non ictu prosiliebat. Ob hæmorrhagiam adhuc præsentem linteis spiritu vini imbutis massam spongiosam iterum contegere jussimus; nullam ceterum mutationem animadvertimus; sexto circiter die, hæmorrhagia indies successive minuta, nunc plane cassabat. Licet primo singulis, postea alternis fere diebus viderimus, examinaverimusque infantem, nihil observavimus, quam quod, licet maternum lac avide & copiose satis sugeret, parum inde nutriretur. Urinam sufficiente quantitate reddidit, alvi excretio erat naturalis, prolapsus intestini recti, cujus repositionem frustra sæpius tentavimus, nunc paulo major erat, vires de die in diem minuebantur, noctu ut plurimum inquietus erat: motus quoque sæpe observavi, qui magis ad convulsivos, quam naturales referri poterant; tandem singultu convulsivo affligebatur, quo, per integrum diem noctemque durante, altero mane, postquam per tres menses inter vivos esset, animam efflavit.

Mortuo infante, rogavi parentes, ut ejus sectionem mihi permitterent, quam negabant primo, tandem vero, adhibitis multis compellationibus, blanditiis, aliisque adminiculis, eam concesserunt quidem præsente avia instituendam, hac tamen cum conditione, ne præter abdomen quidquam aperiretur, sectio brevi finiretur, & abdomen sutura iterum firmaretur. Contentus his, cum vix ac ne vix quidem hæc, minime vero plura obtinere potuerim, examen atque sectionem brevi post institui, atque sequentia observavi.

Externam malam conformationem infimi ventris antea jam descripsimus; addimus nunc tantum ea, quæ in cadavere, non vero in vivo adhuc infante tentare atque experiri licuit. Duas papillas majores *C* & *D* in corpore spongioso *B* infra umbilicum hærente,

hærente, in ejus lateribus ſitas, pervias omnino eſſe vidimus, cum ex leni compreſſione abdominis, cujus vi paucæ guttulæ urinæ ex dictis orificiis profluebant; tum quia ſubtilis ſtylus, capitello inſtructus, rite applicatus, intraret; pariter idem ſtylus per rimam exilem anguſtamque *N*, antea quoque deſcriptam, immitti poterat, penetrabatque procul dubio in uterum, aut ſaltem ad illum uſque, ut ex ſequentibus magis adhuc eluceſcet. Inteſtinum rectum ad pollicem & paulo ultra prolapſum erat. Tubercula bina majora *E* & *F*, tum & minora *L* & *M* facta longitudinali inciſione aperuimus, illaque ex mera adipe conſtare vidimus. Examinatis exterioribus partibus, ut internas perluſtrare, pro temporis nobis conceſſi brevitate, quoque poſſemus, abdomen ſolito more, facta cruciata inciſione, aperuimus; quo aperto, omnia abdominis viſcera ſana conſpiciebantur, ſequentibus tantum mutatis atque exceptis: vaſa meſeraica ac brevia ſtagnante ſanguine referta erant, glandulæ vero meſeraicæ induratæ; ſepoſitis omnibus extra abdomen ad latera inteſtinis, fruſtra quæſivimus veſicam urinariam: nulla aderat, quod in anteceſſum, ex analogis nonnullis obſervationibus mihi notis, jam ſuſpicabar. Ureteres juſto ampliores ex renibus immediate in deformem ſub umbilicum ſitam maſſam inſinuabantur, quod nunc evidenter patebat. Applicatus enim ſtylus foramini parvo papillæ majoris, in utroque latere maſſæ ſpongioſæ hærentis, facile penetrabat in utroque latere in ureterem. Per hos ergo immediate urina excernebatur. Ceterum arteriæ emulgentes valde erant exiguæ, ut vix ſtylum tenuiſſimum admitterent; pelvis renum, tubulique ſic dicti belliniani valde magni erant.

Eundem ſtylum capitello inſtructum quoque immiſimus in rimam illam exilem *N*, antea jam deſcriptam, vidimusque eum per vaginam ad uterum uſque bene formatum penetraſſe. Pectus atque caput infantis, niſi interdictum temporisque mihi

concessi angustia obstitissent, lubenter quoque dissecuissem atque perlustrassem.

In hac nostra observatione hactenus exposita, varia, simul concurrentia notari merentur. Primo nimirum mala conformatio partium externarum, tum vesicæ urinariæ defectus. Malæ conformationis externarum partium inprimis tum excretioni urinæ, tum generationi inservientium, varias observationes a viris clarissimis descriptas legimus, harum nonnullas paucis hic recensere operæ pretium erit.

Huc pertinet observatio clar. *Mowart*, quæ descripta, atque icone illustrata exstat in *Actis Edinburgensibus a)*, quæ brevi eo redit: mox infra umbilicum prominet portio carnosa squammosa, duas habens papillas, ex quibus urina profluit, inter vagitum infantis urina prosilit, sicuti sanguis e læsa arteriola minore; in initio binæ papillæ perviæ erant, harum postea altera claudebatur; mox infra hanc excrescentiam conspicitur penis imperforatus, maleque structus, scrotum naturale est, in utroque latere regionis inquinalis duæ cernuntur protuberantiæ majores, sub quibus testes reconditæ latent. Hæc observatio in nonnullis coincidit cum nostra, ut & sequens *Stalparti van der Wiel b)* satis omnino curiosa de infante sine ullo, imo ne minimo quidem funiculi umbilicalis indicio. In hoc infante, inquit, deerat umbilicus, ejus autem loco in hypogastrio circa pubem lata quædam, rotundaque ac rubra, nec non tenuissima pellicula obducta macula apparebat, nummi, quem solidum vocamus, magnitudine, intra cujus circumferentiam duæ conspiciebantur papillulæ seu

aquæ-

a) Tom. III. edit. German. 1751. pag. 379.

b) *Observationum rariorum Medico-anatomico-chirurgicarum* centuriæ posterioris pars prior. Leidæ, 1727, observ. 32, pag. 327 seq.

aquæductus, latum digitum ab invicem distantes, per quos urina reddebatur. Ipse autem infans parvo admodum donabatur scroto, quod duos continebat testiculos; pene tamen omnino carebat, quantum nempe conspicere licebat: ita ut nihil, nisi penis glans præputio denudata, nec perforata, ventrem versus cum ipso frenulo inversa super scrotum appareret. Occurrunt subinde quoque exempla fœtuum monstrosorum, quorum viscera abdominalia pleraque, una cum corde extra corpus propendent. Tale descripsit clar. *Sandifort* in *Actis Helveticis c*). Notabile aliud describitur exemplum in *Actis Suecicis* a clar. *Schulz d*), sub titulo: *von einem lebendigen kinde, das herz, leber, milz, magen und därme außer dem leibe hatte.*

Alia exempla a variis auctoribus descripta, & a beato *Hallero* collecta atque citata *e*), ne multus nimis sim, nunc silentio transeo.

Ratione vesicæ urinariæ variæ occurrunt differentiæ; modo enim illa cum aliis visceribus extra abdomen pendens deprehensa fuit, modo duplex, vel saltem septo divisa, modo nulla aderat; ut morbos vesicæ urinariæ, indeque ortas varias ipsius vesicæ mutationes, taceam.

Buxtorfius f) in *Actis Helveticis* observationem describit de vesica urinaria extra abdomen sub umbilico prominente, in infante

c) Volum. VIII, Basileæ, 1772, pag. 56.

d) Pro anno 1763, tom. XXV, pag. versionis Germ. 28.

e) *Elementa Physiologiae*, tom. VII, pag. 295 in not.

f) *Acta Helvetica*, tom. VII, pag. 104.

fante recens nato. Et *Gockelius* g) veficam fpongiofam extra abdomen pofitam cum defectu penis vidit, atque notavit in Ephemeridibus Germanicis.

Unica ordinario in homine deprehenditur vefica urinaria, aft & hic quandoque, licet rarius, non conftans eft natura. Hinc *Fantonus*, celeberrimus quondam in univerfitate Taurinenfi profeffor anatomiæ, dicit: una homini & animalibus ineft urinaria vefica: duplex in homine aliquoties reperta fuit, ut de celebri Caffaubono narratur. *Buffierum* tres in homine vidiffe, ex *Actis Anglicis* conftat. In adolefcente calculofo bipartitam veficam, veluti duplicem, repertam effe Germanorum Ephemerides teftantur.

Duas etiam veficæ cavitates, intermedio fepto diftinctas, *Volckerus*, *Coiterus* & *Bauhinus* viderunt. Quinque *Molinettus* in muliere veficas reperit, quibus par renum numerus refpondebat, fex vero ureteres aderant; duo quidem majori veficæ, reliquorum finguli in fingulas inferebantur, hæ per tubulos cum majori communicabant, a qua urina omnis excernebatur. Aliquando facculi ad ambitum urinariæ veficæ reperti funt, urinam, veluti diverticula, aut cæca inteftina excipientes.

Veficam urinariam duplicem obfervavit clar. *Tenon*, teftibus *Actis Parifinis* pro anno 1768. Septum, quod veficam dividebat, oriebatur ex tunica membranacea veficæ externa, quæ herniæ in modum intra veficæ fibras carneas fe in ipfum veficæ cavum immerferat.

Pariter

g) Decur. II, Ann. V, obferv. 43, pag. 84.

Pariter cl. *Bourienne* veficam urinariam fepto membranaceo in duas cavitates diftinctam vidit *h*). Geminam veficam urinariam in corpore humano nunquam reperi: duplicatam vero, aut in duas partes divifam in quadrupedibus aliquoties oftendi, quarum nonnullas domi refervo, inquit *Ruyfchius i*).

Bartholinus raro duas cavitates habere veficam urinariam afferit *k*); duplicem quoque veficam urinariam quandoque exiftere exemplis probat *Blafius l*), & clar. *Verdier* in *Actorum chirurgicorum Parifin.* tom. II, ubi fimul aliæ hujusmodi obfervationes annotantur *m*), & *Adamus a Lebenwaldt* duplicem quoque veficam urinariam defcribit in Ephemeridibus Germanicis *n*). Inter partes nimias, quæ fubinde in corpore humano deprehenduntur, *Hallerus* refert quoque duas veficas urinarias, earumque nonnulla adducit exempla *o*).

Veficæ urinariæ defectum jam notavit, variisque aliorum probavit exemplis vir celeberrimus *Georgius Francus de Franckenau*, univerfitatis quondam Heidelbergenfis Profeffor Medicinæ, & univerfitatis Vice-Cancellarius, aliquot S. R. Imperii Elector. & Principum Archiater &c. *p*).

Juxta

h) *Journal de Medecine*, par *M. A. Roux*, tom. 38, pag. 77.

i) *Obfervationum anatomico-chirurgicarum centuria*, pag. 14, obf. VIII.

k) *Inftitutiones anatomicae*, pag. 119.

l) In notis ad *Veslingii fyntagma anatomicum*, cum commentariis Blafii Trajecti ad Rhenum, 1696, pag. 81.

m) Pag. 32 verfion. German.

n) Decuria II, anno VIII, obferv. CXXII, pag. 264.

o) *Opera minora*, tom. III, pag. 29.

p) In differtatione *de hominibus fine hepate, liene, renibus, vefica urinaria, pene, utero, podice, lingua, ftomacho, felle, inteftinis, pancreate*,

Juxta obſervationem de fœtu quodam male conformato clar. *Bouſquet q*) ani orificium in conſueto loco non deprehendit, ſed recti inteſtini extremum ad vaginæ latus collocatum, duoque inſimul orificia, pro ureterum extremis habita vidit. Corpore poſt mortem aperto, inter alia, quæ male conformata fuerunt, notamus, nullam adfuiſſe veſicam, nullumque pariter uterum, atque rectum inteſtinum in vaginam ita inſertum fuiſſe, ut per hanc meconium exire potuerit.

Cl. *Petit* in *Actis Pariſinis* pro an. 1716 fœtum deſcribit ſine veſica urinaria natum, deficientibus ſimul aliis partibus, aliis male ſtructis. *Petrum de Marchettis* in cadavere nobilis Patavini nullam deprehendiſſe veſicam urinariam, ſed ejus loco naturam cavernulas ſeu alveolos conſtituiſſe notarunt *Franckius*, *Blaſius* in *Veslingio*, & alii.

In rhachitide congenita infantis ſatis deformis præter alia *Kleinius* quoque notat defectum urinariæ veſicæ in *novis Actis Academiae naturae curioſorum r*).

Plures inſuper afferre poſſem obſervationes huc pertinentes, ſed cum notatæ haſtenus ſatis illuſtrent noſtram obſervationem, alias, ne copioſa nimis oratione diſpliceam, lubens ſilentio tranſeo.

---

create, *omento*, *pericordio*, *diaphragmate*, *pulmonibus*, *cerebro*, *capite*, *corde viventibus*, quam Heidelbergæ an. 1675 defendit *Joannes Daniel Heiland*, Heidelberga Palatinus.

q) *Recueil periodique d'obſervations de Medecine* &c. par *Van der Monde*, tom. VI, pag. 128.

r) Tom. I, obſerv. 38, pag. 146.

-BE-

BESCHREIBUNG

einiger merkwürdigen abdrücke von der art der sogenannten

CALAMITEN.

Von

D. Georg Adolph Suckow.



In den Nassau-Saarbrückischen steinkohlen-flötzen zu Dutweiler findet sich eine menge von abdrücken, und unter dieser verschiedene arten geriefelter säulen, welche vorzügliche aufmerksamkeit verdienen. Da es noch schwer bleibt, das original dieser abdrücke und steinkerne zu bestimmen, so glaube ich durch beschreibung der mir bis jezt vorgekommenen merkwürdigsten abänderungen dieser säulen weitere untersuchungen zu veranlassen, welche in der folge aufklärung in rücksicht des originals versprechen. So entschieden dies zwar den mehresten Lithologen zu seyn scheinet, so wird man sich doch bald davon überzeugen, dass man wohl zu früh erklärungen möchte gewagt haben, und vor der wahren bestimmung des originals, noch viele untersuchungen und vergleichungen nöthig sind.

Da ich mich hier bloss auf die betrachtung der geriefelten säulen einschränke, würde eine besondere beschreibung der gegend von Dutweiler und Sulzbach mich zu weit von meiner absicht entfernen. Bekanntermassen enthalten die dortigen flötze die

ſchönſten ſteinkohlen, welche den Engliſchen an die ſeite geſezt werden können: auſserdem einen grauen alaunſchiefer, welcher mit vortheile auf alaun benuzt wird. An dem erſtern der genannten orte ſind die flötze eine geraume zeit in brand gerathen, welches feuer man jezt zur kalcinirung des alaunſchiefers in dem flötze ſelbſt zu gebrauchen pflegt. Von dieſem brennen der berge zu Dutweiler hat bereits herr kammerrath *Habel* in dem erſten bande der ſchriften der *Berliniſchen geſellſchaft naturforſchender*
Tab. XIX. *freunde*, ſeite 80 u. ſ. f. eine beſcreibung geliefert; und die 12te
Fig. 12. figur der XIXten tafel ſtellt einen theil des brennenden flötzes nach ſeiner abbildung vor, welche ich durch vermittlung des herrn hofapotheker *Koch's* zu Saarbrücken erhielt. Das ſteinkohlenflötz dieſer gegend liegt auf einem blaulichten ſchiefer, welcher daſſelbe auch bedeckt, und ſohle und dach des 14 ſchuh mächtigen ſteinkohlenflötzes ausmacht, und vielerlei abdrücke enthält. Ueber dieſen ſchiefer, welcher das dach bildet, liegt der alaunſchiefer (12te fig. *c*) ebenfalls mit vielerlei abdrücken, über dieſen gemeiner thonſchiefer, auf welchen endlich ein breccienartiger mit vielem thone vermiſchter grauer ſandſtein folgt. (12te fig. *d*)

Durch die bereitwilligkeit des bemeldten herrn *Koch's* erhielt ich die vorzüglichſten arten von abdrücken aus dieſen flötzen, unter welchen die geriefelten ſäulen beſonders merkwürdig ſind. Die mir bis jezt bekannten hauptabänderungen laſſen ſich am füglichſten 1) in die eigentlichen ſtarken, runden, vollkommenen ſäulen, 2) in kleinere ſäulgen, 3) in kegelförmige, oder mehr und weniger unförmliche ſtücke, 4) in platte ſtücke mit erhabenen riefeln, 5) in abdrücke mit vertieften riefeln eintheilen. Nach dieſer ordnung will ich nun die weſentlichſten verſchiedenheiten genauer beſchreiben. Ueberhaupt bemerke ich nur noch, daſs ſowohl die ſäulen, als auch die andern geriefelten abdrücke ſich auſser der Dutweiler gegend

noch

noch in mehrern finden, wovon ich aber nicht die vollſtändigſte vergleichung liefern kann, da ich gegenwärtig nicht alle werke, welche davon abbildungen enthalten, nachzuſchlagen im ſtande bin.

Die eigentlichen ſtarken, runden, geriefelten ſäulen ſezen gewöhnlich ſchief durch das flötz, und werden von den dortigen arbeitern Jupiters nägel genennt. Ihre lage bildet die 12te figur der XIXten tafel bei *a* ab. Sie ſind beſtändig gegliedert, und in anſehung der zahl und länge der glieder, ſo wie auch der ſtärke der riefeln, vielfältig verſchieden. Da das feuer des flötzes an vielen orten, und ſelbſt an denjenigen pläzen, wo ſich ſolche ſäulen befinden, hervorbricht, ſo leiden dieſe mehr oder weniger durch die glut, und iſt es ſchwer ein ſtück von vielen gliedern zu erhalten, da die maſſe der ſäulen, welche gröſstentheils aus alaunſchiefer beſteht, durch das feuer bröckelich wird. Eins der ſchönſten ſtücke, welches nichts von dem feuer erlitten, beſizt die ſammlung der kurfürſtl. Kameral hohen Schule, und füge ich deſſen abbildung auf der XVten tafel bei, da ſich an dieſem ſtücke der bau dieſer ſäulen am deutlichſten zeigt. Dies ſtück, welches ich in natürlicher gröſse gezeichnet, beträgt in der dicke 5 zoll, 1 linie Pariſer mas, und iſt 6 zoll und an 7 linien lang. Die ſäule iſt nicht vollkommen rund, ſondern an manchen pläzen etwas eingedrückt, daſs ſie das anſehen einer ſäule von undeutlichen ſeiten bekömmt. Ihre maſse beſteht aus einem dichten, grauen, ſchweren ſchiefer, welcher ſich bei *a* auf dem bruche zeigt, und dieſer iſt mit der graubraunen geriefelten, auf dem bruche ocherfarbenen rinde bekleidet, wie die pläze *bbb*, wo ſie abgeſprungen, zeigen. Die hauptriefeln laufen alle gleichlaufend längſt der ſäule herab, ſind von gleicher gröſse, auſserdem aber auf ihrer erhabenheit mit feinen wellenförmigen riefeln verſehen, welche aber nicht durchgehends gleich deutlich bleiben. Dieſes ſtück ſäule enthält

Tab. XIX. Fig. 12.

Tab. XV. Fig. 1.

keine glieder, und ist ein etwas grosses glied selbst, oder vielleicht nur ein theil davon.

Sind solche säulen der wirkung des feuers ausgesezt gewesen, so sehen sie mehr oder weniger schwarzblaulich aus, efflorescciren auch zuweilen gelb. Die abbildung, welche in *Knorrs Naturgeschichte der Versteinerungen* 3ten theil, auf der dritten supplementstafel N. 3 enthalten ist, würde ich der völligen übereinkunft wegen für ein solches stück einer Dutweiler säule halten.

Ausser den eigentlichen säulen, welche mit vielen gliedern beträchtlich in die tiefe dringen, finden sich in den flötzen jener gegenden eine menge von stücken solcher säulen zerstreut, welche aus einzelnen, oder mehrern gliedern bestehen, mehr oder weniger verdruckt sind, und von der eigentlichen säulengestalt abweichen. Ein solches stück zeigt die 9te figur der XIXten tafel in natürlicher grösse, welches aus dreien gliedern besteht. Die mannichfaltigen verdruckungen, welche hier, besonders bei dem mittelsten gliede, sichtlich sind, geben zugleich den sonst gleichlaufenden rieseln vielerlei andere richtungen.

Tab. XIX. Fig. 9.

Eine vorzüglich merkwürdige säule erhielten Se. Excellenz der herr graf von *Sickingen* aus der gegend des kurpfälzischen oberamtes Lauterecken. Sie bestund aus den beiden stücken, welche auf der XVIIten tafel in der 6ten und 7ten figur von vorne abgebildet sind. Die 5te figur stellt die hintere seite der 6ten figur vor; das kleinere stück hatte nichts besonders auszeichnendes auf der andern fläche. Die säule, welche hier verjüngt abgebildet worden, betrug in der grösern länge *a b* (5te und 6te figur) 3 schuh, 1 zoll und 4 linien Pariser mass, und in der kleinern länge *c d*, 2 schuh, 11 zoll und 7 linien. Die breite

Tab. XVII. Fig. 6 & 7. Fig. 5.

machte

machte übrigens 7 zolle, 6 linien aus, und nebst dem kleinern stücke bestund die säule aus 9 ungleichen gliedern. Ausserdem war sie nicht rund, sondern sehr flach gedrückt, die riefeln auch nicht so tief und ausgezeichnet, aber schmäler, als in der 1sten und 9ten figur. Auf der hintern vorzüglich flachen seite (5te figur) zeigten sich aber zwei besonders merkwürdige rippen *e f*, von welchen die eine dünnere, sich an dem vorlezten gliede endigte, die andere stärkere aber durchaus der ganzen länge nach ging, aber mit der schwächern nicht gleichlaufend, sondern nach unten zu divergirend. Beide rippen waren oben dünner als unten, welches sich am deutlichsten bei der stärkern *f h* zeigt, und gingen über die glieder, ohne von diesen eindrücke zu führen. Die masse dieser säule bestund aus grauem glimmerigen sandsteine, welcher an einigen pläzen mit theilgen von kohlenschiefer vermengt war, übrigens aber keine solche rinde, wie die säule der 1sten figur, zeigte, sondern die riefeln waren eigentlich in der masse des sandsteines eingedrückt.

Von *kleinen säulgen* ist mir nur ein einiges ausser abdrücken vorgekommen, welches die 3te und 4te figur der XVIten tafel in natürlicher grösse vorstellt. Dies stück von Dutweiler bestand aus grauem schiefer, hatte sehr feine riefeln, eine besonders ausgezeichnete rippe *a b*, und einen vorzüglich deutlichen knoten, oder ein gelenk *c c*, *d d*, über welches sich die riefeln des gliedes sehr fein und fast unmerklich verbreiteten. Tab. XVI. Fig. 3, 4.

Ausser diesen eigentlichen säulen finden sich in dem Dutweiler flötze eine menge geriefelter und gegliederter stücke, deren glieder gegen das ende schmäler und kürzer werden, und daher solche stücke überhaupt eine zugespizte, mehr oder weniger scharfe *kegelförmige* gestalt besizen. Sie zeugen sich von unendlichen abwechselungen in der kegelartigen form, welche oft durch verdrückungen sehr missförmig ist, nebst dem auch

in

in den verhältnissen der glieder und riefelungen verschieden. Dem äussern nach solte man sie für die wurzeln, oder vielmehr ihre abdrücke halten, von deren stämmen jene säulen abdrücke wären.

Am allergewöhnlichsten sind aber die *ganz flachen säulen und platten stücke mit erhabenen riefeln*, welche aber von jenen eigentlichen säulen nicht wesentlich, sondern nur durch zufällige verdrückungen verschieden sind. Eine ganz flache säule von Dutweiler, mit starken breiten riefelungen, stellt die 11te figur der XVIIIten tafel; ein völliges plattes stück, eben daher, mit feinen riefeln, die 8te figur der XIXten tafel vor. Einen vorzüglich schönen abdruck, von den feinsten riefeln, und von 6 gliedern, ebenfalls von Dutweiler, zeigt die 10te figur der XVIIIten tafel, und einen andern von stärkern riefeln mit 5 gliedern, beide in natürlicher grösse, die 2te figur der XVIten tafel.

Tab. XVIII. Fig. 11. Tab. XIX. Fig. 8. Tab. XVIII. Fig. 10. Tab. XVI. Fig. 2.

In wie weit diejenigen geriefelten abdrücke, welche die 13te und 14te figur der XIXten tafel darstellt, mit zu denjenigen arten gerechnet werden dürfen, wie man sie von den säulen findet, will ich hier nicht entscheiden. Beide stücke sind ebenfalls von Dutweiler. Das erstere, welches die 13te figur in natürlicher grösse abbildet, hat beträchtlich starke und erhabene riefeln, welche mit besondern wechselseitig stehenden knoten versehen sind. Das andere stück (14te figur) zeigt die allerbreitesten riefeln, und in den vertieften zwischenräumen sind andere feinere riefeln sichtlich. Ausserdem enthalten die grossen riefeln verschiedene unregelmäsige quer-eindrücke, welche vielleicht unkenntlich gemachte oder verdruckte knoten seyn möchten. Von diesen abdrücken sind bereits ähnliche, auch noch andere arten von ihnen abgebildet und beschrieben. Man

Tab. XIX. Fig. 13, 14.

vergleiche

vergleiche mit diesen *Knorrs Naturgeschichte der Versteinerungen* 1sten theil, wo von der art unserer 13ten figur die Xte tafel *b* n. 2, und Xte tafel *c*, n. 3 ähnliche enthält, n. 2 ist eine eigene abänderung. So finden sich auch riefeln mit doppelten knoten; *Knorr* Xte *b* tafel, n. 1, Xte *c* tafel, n. 1.

Von *abdrücken mit vertieften riefeln* sind mir einige, wiewohl höchst wenige stücke vorgekommen. Sie sind jenen völlig gleich, nur dass jene erhabene riefeln hier vertieft, und die dortigen vertiefungen hier erhabenheiten bilden. Sie scheinen neuere abdrücke jener geriefelten säulen zu seyn.

Nach dieser beschreibung muss ich noch einige allgemeinere bemerkungen, sowohl die riefeln dieser abdrücke, als auch vorzüglich die knoten, welche die glieder abtheilen, betreffend, beifügen. Die breite und stärke der riefeln findet man ausnehmend verschieden, von $\frac{1}{3}$ einer Pariser linie, auch wohl $\frac{1}{4}$ bis zu 3 linien. Auf der oberfläche sind sie selten ganz glatt, und mehrentheils fein wellenförmig gestreift. Die gelenke oder glieder unterbrechen zwar die riefeln, doch gehen sie nachher wieder in der vorigen richtung fort, wenn sie nicht durch verdrückung darinn gehindert worden.

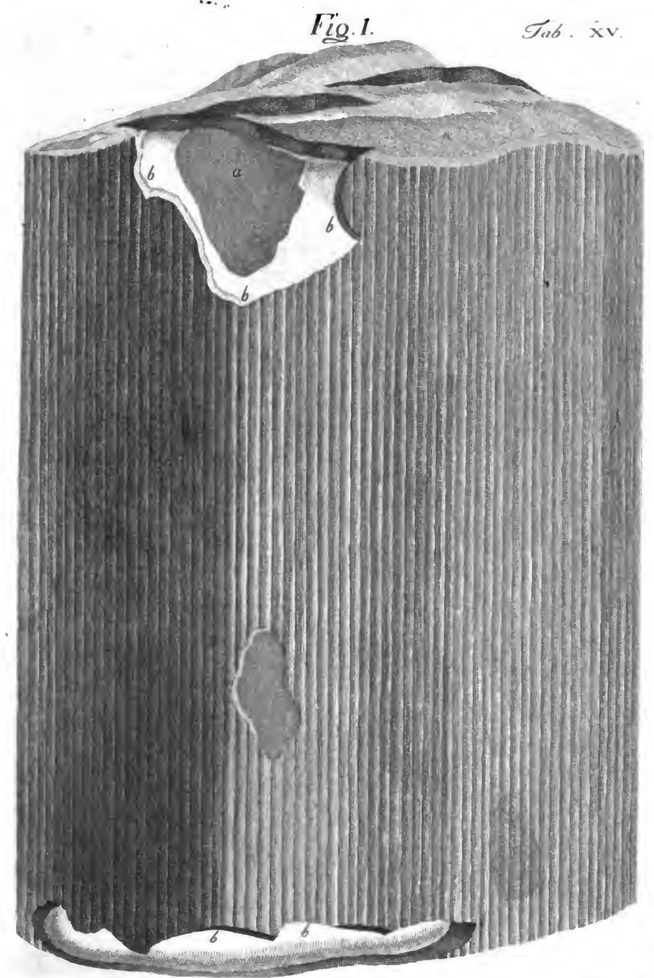
Die besondere beschaffenheit des knotens, welcher die glieder abtheilet, scheint aber vielleicht an keinen so deutlich zu seyn, als an den Dutweiler abdrücken. Zum grunde gesezt, dass die geriefelten säulenabdrücke von knotigen geriefelten gewächsen sind, scheint wohl das mehrentheils vertiefte knöpfgen, in welches sich die obere oder untere riefel endigt, das dauerhaftere überbleibsel der hauptgefässe des übrigens saftigern knotens zu seyn. Vielleicht könnten es auch wohl stacheln, oder rippen von blättern gewesen seyn, welche über oder unter

dem knoten herausgekommen wären. Vorzüglich kenntlich
Tab. XIX. Fig. 8, 9. zeigt ſich dieſer bau bei *a b* der 8ten und 9ten figur der XIXten tafel. Nach dem alter und der art des gewächſes ſcheint er aber auch mannichfaltig zu variren. Schon undeutlicher ſind
Tab. XVI. Fig. 2. jene knöpfgen bei dem exemplare der 2ten figur der XVIten tafel, unordentlich und faſt verlöſcht bei dem abdrucke, welchen die
Tab. XVIII. Fig. 11. Fig. 10. 11te figur auf der XVIIIten tafel vorſtellt. An der 10ten figur derſelben tafel zeigen ſich die enden der riefeln, wo ſie am knoten in eine ſpitze auslaufen, verdickt, und jene knöpfgen ſizen zerſtreut und einzeln.

Dieſen abdrücken füge ich noch die abbildungen zweier
Fig. 15, 16. beſonderer arten von Dutweiler, in der 15ten und 16ten figur bei, welche ſie in natürlicher gröſse vorſtellen. Aehnliche arten pflegen zu den organis carbonariis gerechnet zu werden, ihr original iſt aber noch nicht bekannt.

Die frage, von welchen körperarten jene geriefelten ſäulen und übrige ähnliche abdrücke herrühren möchten, ſcheint von den Lithologen mit völliger gewiſsheit entſchieden zu ſeyn, da ſie dieſe abdrücke ſämtlich unter dem namen von *Calamiten*, oder abdrücken von rohrarten vereinigen. Daſs aber, wenigſtens von den uns bekannten rohr- und grasarten, keine das original dieſer eigentlichen ſteinkerne ſeyn könne, wird einen jeden ihr bau überzeugen. Die innere fläche des ſtengels, welche, nachdem die höhlung mit ſteinmaterie ausgefüllt worden, dieſe abdrücke ihrer form zurücklaſſen muſste, zeigt gleichwohl bei den gewöhnlichen ſchilf- und rohrarten keine ſolche riefelung, und erreicht auch auſserdem keine den Botaniſten bekannte grasart, halme von ſolcher ausnehmenden ſtärke, wie dieſe ſäulen ſind. Mit mehrerer wahrſcheinlichkeit würde man die originale dieſer abdrücke unter ſtärkern gewächſen, wie

vorzüglich


Fig. 1.
Tab. XV.
a
b
b
b
b
b

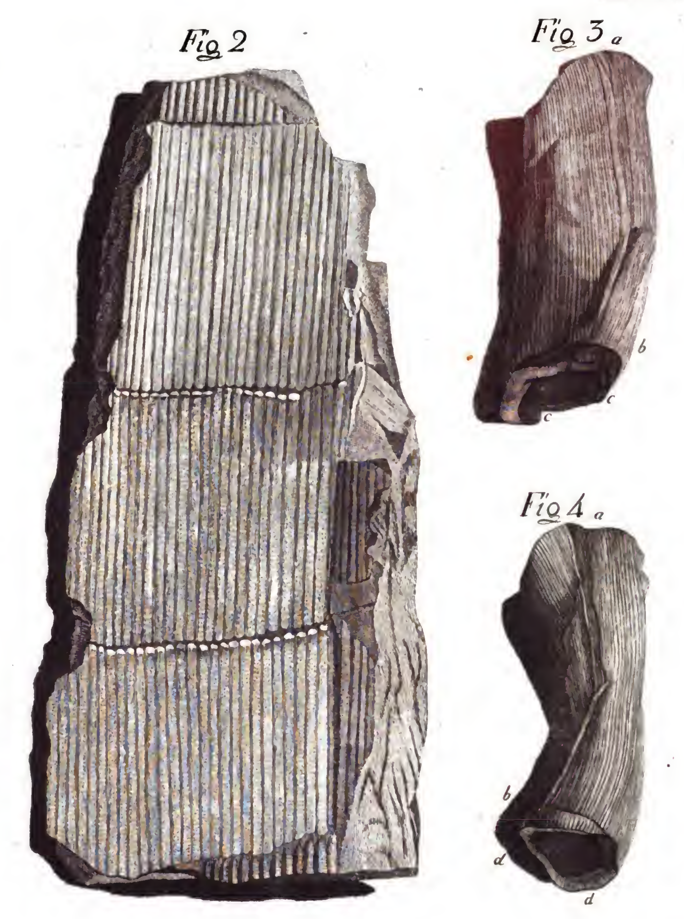

Fig 2
Fig 3 a
b
c
c
Fig 4 a
b
d
d

Fig. 6.

a

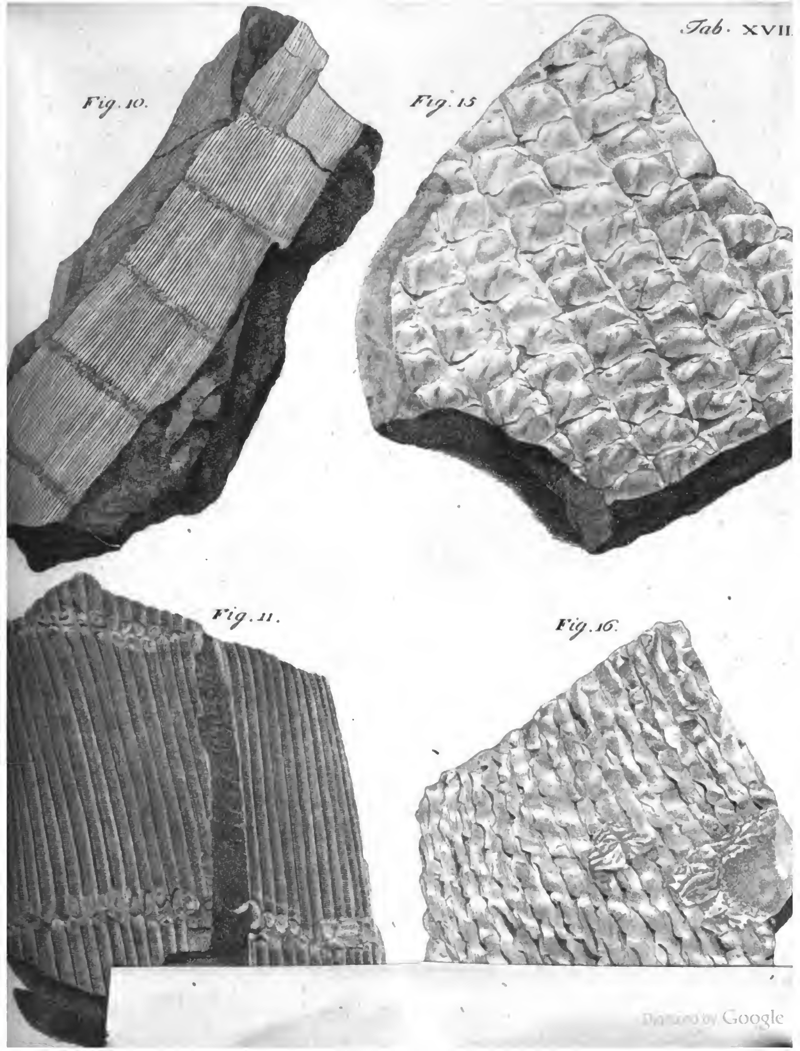
c

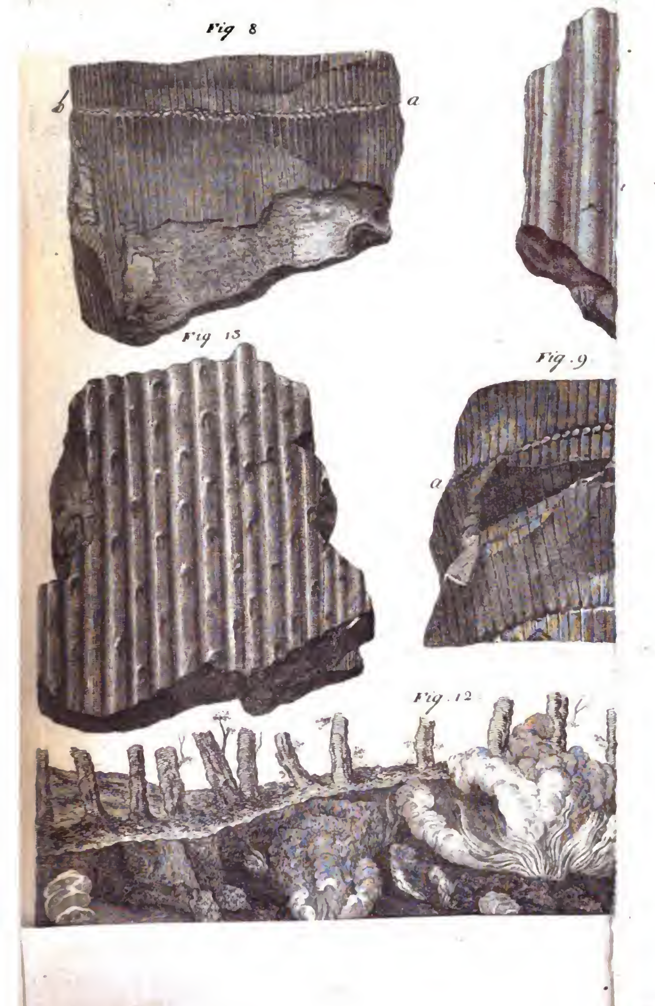
Fig.

e

c

Fig. 7.


Tab. XVII.
Fig. 10.
Fig. 15
Fig. 11.
Fig. 16.

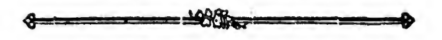

Fig 8
b
a
Fig 13
Fig. 9
a
Fig. 12

vorzüglich bäume und sträucher sind, suchen dürfen, besonders unter den ausländischen. Das equisetum giganteum L. unter den farrenkräutern könnte manchen, wegen dem caule striato arborescente, selbst nach *Plümiers* figur, in ansehung der häufig über dem grunde eines jeden gliedes herausgehenden äste, wohl das original zu seyn scheinen, so wie mir selbst dies muthmaſslich war. Inzwischen erreicht das equisetum giganteum doch bei weitem nicht die stärke unserer säulen, und dann müſste auch der knoten, welcher die glieder trennt, eine noch etwas andere bildung besizen. Die baumart, welche das wahre original dieser säulen seyn sollte, müſste einen geriefelten und knotigen stamm haben, und seine rinde diese riefeln vorzüglich auf der innern seite zeigen. Unter den bekannten bäumen habe ich noch keine art ausfinden können, welche diese bedingungen des originals vollständig besäſs, und scheint es wohl wahrscheinlich, daſs diese gewächse, von welchen jene abdrücke herrühren, entweder noch nicht bekannt sind, oder vielleicht zu untergegangenen arten gehören möchten.

SUR LE
TARENTISME a).

Par

Mr. Collini.



IL eſt preſque univerſellement connu que dans cette partie du Royaume de Naples qu'on appelle *Pouille*, qui embraſſe la *Capitanate*, la *Terre de Bari* & celle *d'Otrante* où ſe trouve l'ancienne & célebre ville de *Tarente*, il y a une araignée à la quelle on donne le nom de *Tarentule*, (*Aranea Tarantula*, *Araneus Apulus*) qui ſuivant l'opinion commune, eſt douée d'un venin qui produit les effets les plus extraordinaires ſur les perſonnes qui en ont été mordues b). On prétend que cet inſecte introduit par ſa morſure, dans le corps de l'homme, un poiſon actif & particulier, qui le porte aux extravagances & aux bizarreries les plus abſurdes & les plus ſingulieres. On ajoute que le ſeul moyen de guérir de cette maladie, ou pour mieux dire, de cette folie, c'eſt

a) Ce Mémoire fut lu dans une ſéance publique de l'Académie en 1778.

b) La plûpart des Auteurs qui ont écrit ſur cette matiere, ont admis que cette araignée étoit très-venimeuſe, & ont farci leurs écrits, d'hiſtoriettes & de contes que la bonne phyſique & la ſaine raiſon rejettent. C'eſt ce qui peut me diſpenſer de les citer. On enviſage ici cet objet ſous d'autres rapports.

c'eſt de faire entendre de la muſique au malade, qui oubliant ſes extravagances, s'abandonne alors à la danſe la plus violente, la plus pénible, & la plus ſinguliere, l'eſpace de pluſieurs heures de ſuite. Cette danſe accompagnée de geſtes & de contorſions bizarres, eſt réitérée pendant pluſieurs jours conſécutifs & pluſieurs fois dans le même jour, & le malade s'en trouve enſuite ſoulagé. Mais on eſt obligé d'y avoir recours encore les années ſuivantes, en cas qu'il donne des marques de nouveaux accès de ſon mal. Il n'eſt cenſé radicalement guéri, que lorſque devenu plus ſage & plus conſéquent dans ſes actions, la muſique n'ébranle plus ſa machine au point de l'entrainer dans une danſe extraordinaire & forcenée.

Ces extravagances qu'on regarde comme l'effet du venin de la *Tarentule*, & l'entouſiaſme & la fureur qu'on met dans cette danſe, forment le caractere de cette maladie de la Pouille, que les Italiens ont appellée *Tarentiſmo* (*Tarentiſme*). Elle a été depuis longtemps un ſujet de conteſtation entre les Phyſiciens, & les Philoſophes du Pays même où ſe manifeſte ce phénomene ſingulier. Les uns ſe ſont opiniâtrés à ſoutenir que toutes ces extravagances étoient l'effet du poiſon de la *Tarentule*, & il y en a eu même qui ſe ſont efforcés de démontrer comment le venin d'un inſecte peut faire danſer: les autres ont toujours nié que cette araignée fût venimeuſe.

Un voyage que je fis en Italie en 1775 & 1776, me mit en état de prendre à ce ſujet des informations & des éclairciſſemens plus fondés. J'allai voir Naples & ſes environs, contrée délicieuſe par ſa ſituation & par ſon climat, & qui fournit également au Naturaliſte & à l'Antiquaire des objets précieux dignes de leurs recherches. Je trouvai en effet que dans cette ville les eſprits étoient partagés ſur la cauſe du *Tarentiſme*, &

j'appris que la même division régnoit dans tout le Royaume. Cependant la plûpart sont portés pour le poison de la Tarentule & regardent la musique & la danse, comme le seul antidote & le seul spécifique de cette maladie. Je sentis alors qu'il étoit important de ne consulter sur ce phénomene que des personnes éclairées, & accoùtumées à observer sans passion & sans prévention.

Je trouvai ces avantages en la personne du Pere *Minasi*, Réligieux, natif de Scilla dans la Calabre, & Naturaliste zélé & de réputation, qui demeuroit à Naples. Il avoit fait lui-même beaucoup d'expériences avec ces araignées de la Pouille, & en avoit élevé grand nombre dans sa chambre pour en observer l'économie & la propagation. Il en avoit été même casuellement mordu au milieu de ses essais, & il n'en avoit jamais ressenti aucune attaque de *Tarentisme*. Une longue *Note* qu'il avoit insérée dans le poëme de Thomas Nicolas *d'Aquin* sur les *Délices de Tarente c*), contenoit les observations qu'il avoit faites à ce sujet. Il me la communiqua, & me renvoya pour le même sujet à un excellent ouvrage, judicieusement écrit, de Mr. le Docteur *Serao*, qui a pour titre, *Leçons académiques sur la Tarentule ou Phalange de la Pouille d*). Ces circonstances, ces secours, me mirent en état de recueillir des notices satisfaisantes, & de rassembler un corps de raisons solides & sages qui éclaircissent, j'ose dire, qui décident cette question. Permettez, Messieurs, que je vous les communique.

Le

c) *Delle Delizie Tarentine* libri 4. *Opera postuma di Tommaso Niccolò d'Aquino*. Napoli, 1771.

d) *Lezioni Accademiche sulla Tarantola, ovvero Falangio di Puglia* &c.

Le *Tarentisme* subsiste, & on voit encore de nos jours, tous les ans, dans la Pouille, des personnes qui sont attaquées de cette maladie. Comment elle ne puisse pas être l'effet de la morsure d'une araignée, c'est ce que prouveront les remarques suivantes, surtout aux yeux de ceux qui n'ont pas l'esprit offusqué par les préjugés, & qui dans ces sortes de phénomenes ne veulent adopter d'autres raisons que celles qu'admettent la bonne Physique & la saine Philosophie. Pour mettre quelqu'ordre dans ce sujet, je parlerai d'abord des effets du *Tarentisme;* je passerai ensuite aux essais qu'on a faits pour s'assûrer si la morsure de cette célebre araignée étoit venimeuse; je ferai voir en troisième lieu que les Anciens ne connurent point le *Tarentisme ;* & je mettrai enfin sous vos yeux les véritables causes de cette maladie.

I.

Effets du Tarentisme.

Rien n'est plus bizarre que les symptomes du *Tarentisme.* On appelle en Italie ceux qui en sont attaqués, c'est-à-dire, ceux qui croient avoir été mordus de cette araignée, *Tarantolati*, (*Tarentulés*), ou *Tarantati* (*Tarentés*). Je me servirai indifféremment de l'un ou de l'autre de ces noms. Parmi les *Tarentulés* il y en a qui aiment à rire, d'autres à pleurer; quelques uns ont toujours chaud, d'autres toujours froid; les uns crient, les autres sont sombres & taciturnes ; les uns dorment continuellement, les autres ont perdu tout sommeil. On en voit qui sautent & qui font des contorsions extraordinaires, d'autres qui sont comme stupides & imbecilles. Il y en a qui se jettent dans la mer afin d'y danser, & on est obligé de les attacher à un batteau dans le quel on fait entrer des musiciens. L'un se mord les bras, l'autre aime les couleurs rouges ou vertes. Tantôt ils

sont

font gais, tantôt triftes & fuïent le jour & les hommes. Tantôt ils fe font enterrer jufqu'au menton, tantôt ils fe plaifent à fréquenter les tombeaux & les cimetieres. Il n'y a pas d'extravagance dont ils ne foient capables. L'un ne peut pas fouffrir le fon des cloches, l'autre fe jette en criant fur les fpectateurs pour les mordre, un troifième aime à être fufpendu par des cordes. Celui qui danfe aujourd'hui avec une épée, ou avec des pampres, ou avec des rubans à la main, demain il fait des armes devant un miroir, & après demain il veut être mis dans un berceau & bercé comme un enfant. Une fille fe jette dans un puit, une autre s'arrache les cheveux. Il y a des femmes tarentulées qui perdent l'appetit, d'autres qui ont des goûts dépravés, & avalent du charbon, du plâtre, des poils, des rubans &c. Souvent dans la foule des *Tarentulés*, & au milieu de leur fureur & de leur enthoufiafme, il y en a qui font les infpirés; ils prêchent, prédifent l'avenir, découvrent des fecrets & des myfteres, annoncent des malheurs, & l'ancienne vaticination des Sybilles femble fe renouveller en eux.

Il eft effentiel de faire attention à quelques circonftances qui accompagnent le *Tarentifme*. C'eft toujours pendant les chaleurs de l'Eté que paroiffent les *Tarentulés*. La plûpart d'entre eux ne font que des payfans ou des gens du petit peuple. Ordinairement on n'apperçoit pas fur leur corps la moindre trace qu'on puiffe prendre pour la piqûre d'un infecte. On néglige même de faire cette recherche fur le grand nombre de ceux qui s'offrent à donner ce fpectacle. Il y a des *Tarentulés* qui retombent dans les mêmes fymptomes tous les ans, dans la même faifon, quelquefois l'efpace de 10, 15, 20, & jufqu'à 30 ans. Ce qui doit paroître fingulier, c'eft que dans quelques uns, les mêmes fymptomes, les mêmes accidens, les mêmes folies éclatent précifément chaque année dans le même jour, ou à l'occafion de

la

la même fête, ou de la même folemnité, & fouvent avec plus de violence que l'année précédente.

Tels font les effets que les protecteurs du *Tarentifme* prétendent venir uniquement du poifon de cette araignée, & c'eft du détail de ces effets bizarres que la populace ignorante de la Pouille aime à fe repaître. Mais ce récit feul peut fervir à nous faire connoître qu'il eft abfurde d'admettre que tant d'extravagances ayent pour caufe le venin de cet infecte. On ne connoit aucun poifon qui étant propre à caufer un dérangement dans l'économie du corps humain, y puiffe indifféremment produire des effets contraires & oppofés ; y fufciter arbitrairement de la chaleur ou du froid ; rendre ftupide ou mettre en fureur ; & ce qui eft encore plus furprenant, produire tour-à-tour ces différens effets dans le même fujet, comme on nous raconte que cela arrive quelquefois aux *Tarentulés*. Tous les venins qui nous font connus, agiffent uniformément, felon leur propre nature & felon la détermination de leur activité. D'après cette nature & cette activité ils portent conftamment dans l'harmonie des fluides de notre corps un ravage déterminé, d'où naiffent dans tous les cas les mêmes fuites, les mêmes accidens, les mêmes fymptomes, les mêmes effets. Celui qui a eu le malheur d'être mordu d'un chien enragé, n'eft & ne peut être fujet qu'à ces fymptomes déterminés qui font une fuite de la nature de ce venin : de forte que, fi au lieu que ce malade ait de l'horreur pour avaler de l'eau, fymptome qui fe manifefte tôt ou tard dans ce cas malheureux, on le voyoit n'avoir d'autre defir que celui de boire, on pourroit affûrer que cet homme n'eft pas atteint de la *rage*.

Tous ces effets fi oppofés & fi bizarres, fi arbitraires & fi changeans, ne paroîtront jamais à l'homme fenfé pouvoir être

avons au contraire des exemples de perfonnes qui ont mangé indiftinctement des araignées, fans en être nullement incommodées. On n'en citera que la fameufe *Anne de Schurmann*. L'hiftoire nous apprend même qu'il y a des peuples fauvages qui mettent au nombre de leurs alimens les infectes, fans en exclure les araignées. Je ne nierai pas abfolument qu'il ne puiffe y avoir des araignées venimeufes: mais on eft en droit d'exiger que ces fortes d'affertions foient fondées fur des faits inconteftables. S'il a été fi difficile de s'affûrer fi l'araignée de la Pouille étoit venimeufe, ou non, dans un pays où l'on a des fecours & des connoiffances, ne fera-t-il pas bien plus difficile de vérifier ces fortes de faits, lorfqu'il s'agira d'une araignée qui fe trouve dans de contrées fort éloignées habitées par des peuples peu policés? Au refte, on ne fauroit nier que les différens fluides des araignées étant imprégnés d'un alcali volatil, ne puiffent, fi on les applique tout chauds fur la peau, y caufer une démangeaifon & un échauffement.

Je ne place ici ces réflexions fur les araignées en général, que pour faire connoître que nous fommes naturellement prévenus contre ces infectes, & qu'il n'eft pas étonnant qu'il y en ait eu quelqu'efpece qui fe foit rendue célebre par les maux qu'on veut qu'elle nous caufe. Mais les différens effais qu'on a faits avec l'araignée de la Pouille, prouvent qu'il n'y a en elle aucune efpece de venin nuifible ou mortel, foit qu'on foit mordu de cet infecte, foit qu'on l'avale, foit qu'on le feche, qu'on le pulverife & qu'on faffe ufage de cette poudre. Je vais rendre compte de ces effais.

On a obfervé que d'autres animaux qui fe nourriffent d'araignées, n'épargnent pas plus la *Tarentule* que toute autre efpece. Les mouches *Ichneumons* s'en nourriffent. Les moineaux en

en apportent à leurs petits dans leurs nids. Les lézards & les ferpens en font leur met délicat. Le Pere *Minafi* préfenta à un chien trois *Tarentules* vivantes enveloppées dans une pâte onctueufe. Il en donna à un chat dans de la viande hachée. Ces bêtes avalerent ces morceaux avec avidité & n'en reffentirent jamais le moindre mal. Le corps des *Tarentules* defseché & pulvérifé, bien loin d'être un poifon, pourroit fervir de médecine & de rémede dans différentes incommodités.

Paffons aux expériences plus particulieres qu'on a faites fur la morfure même que ces araignées peuvent faire avec la pince de leur bouche, fur le corps des hommes & des animaux, moyen propre par lequel on prétend que s'infinue dans le fang un venin puiffant & fingulier qu'on dit être la caufe du *Tarentifme* de la Pouille. En 1740 on fit à ce fujet, à *Lucere* dans la *Capitanate*, plufieurs effais avec foin, dans les champs mêmes, dans la faifon la plus chaude de l'année, & au moment de la plus forte chaleur de la journée. On enferma dans une caiffe, ou boiffeau, différens oifeaux plumés, & d'autres petites bêtes, avec beaucoup de *Tarentules.* On mit des poulets plumés, avec une foule de ces araignées, dans un fac qu'on remua & qu'on agita afin de les irriter. On expofa à leur morfure un petit chat, après avoir ôté le poil de cette partie qui devoit être pincée. On n'obferva jamais dans ces animaux aucun accident fâcheux.

On nous a également tranfmis le détail des effais qu'on fit fur les hommes mêmes. Dès qu'on fut affûré que le prétendu poifon de *l'araignée de la Pouille* ne produifoit aucun dangereux effet fur les animaux, on porta un jeune homme, à l'aide de quelque argent, à fe faire mordre à la cuiffe par une furieufe *Tarentule.* Il ne lui en arriva jamais rien. D'autres enfans fuivirent bientôt cet exemple, & on trouve même de nos jours,

dans ce Pays, des fils de *Tarentulés*, qui à l'infçu de leurs peres, fe font mordre par des Tarentules, amorcés par l'argent que leur offrent quelques voyageurs curieux. On n'a jamais entendu qu'ils ayent été atteints de *Tarentifme*.

Déja depuis l'an 1693, il y avoit eu à Naples une gageure célebre entre *Berardin Claritius*, & *Dominique Sanguinet* défenfeur du *Tarentifme*. Le premier, perfuadé que la morfure de cet infecte n'étoit nullement venimeufe, s'engagea pour le prouver, à fe laiffer mordre par telle Tarentule qu'on voudroit. On en fit venir exprès de la Pouille. Le pari confiftoit en une collection de Livres. On s'affembla dans la Bibliothéque de *Bulifon f)*, au fort de l'Eté. L'affemblée étoit nombreufe, & compofée de gens de Lettres, de Médecins, & de perfonnes qui s'occupoient beaucoup de *Tarentifme*. Un Notaire prit acte de toutes les formalités qu'on obferva, & de toutes les précautions qu'on prit dans cette occafion. *Claritius* préfenta fon bras nu à la Tarentule qui le mordit. *Sanguinet* le plaignoit déja, & pénétré de compaffion & de charité, tenoit les muficiens toujours prêts. Ni alors, ni après, *Claritius* qui étoit bien difpos de vifceres & qui avoit plus envie de gagner la collection des livres pariés, que de danfer, ne donna aucun figne de *Tarentifme*. *Sanguinet* fe défefpéroit à attendre que fon antagonifte eût quelques vapeurs, ou qu'il fût affoupi, ou qu'il donnât des marques d'oppreffion de cœur, ou qu'il témoignât quelque envie de danfer. Mais il attendit en vain. On adjugea les Livres a *Claritius* qui emporta avec plaifir cette collection.

Ces

f) C'eft le nom d'un riche Savant Napolitain qui poffédoit une Bibliothéque confidérable, & qui a écrit fur la *Tarentule*.

Ces essais faits & réitérés avec exactitude, doivent suffire pour nous convaincre que la morsure de la *Tarentule* de la Pouille n'est nullement venimeuse, & que c'est sans fondement qu'on regarde cet insecte comme la cause des maux singuliers & des extravagances qui caractérisent le *Tarentisme g*).

III.

Le Tarentisme étoit inconnu aux Anciens.

Tout concourt à confirmer que cet insecte n'est point malfaisant. Nul Ecrivain de l'antiquité ne fait mention du prétendu poison de cette araignée, ni des effets singuliers du *Tarentisme.* Si les habitans de la Pouille eussent été anciennement sujets à cette maladie, seroit-il probable que les Anciens eussent négligé de parler de symptomes si singuliers & si extravagans, & d'accidens si remarquables? Comment *Horace* qui étoit natif de

g) *Boccone* avoit déja trouvé qu'on pouvoit expliquer d'une maniere naturelle, comment les extravagances du *Tarentisme* pouvoient être l'effet du venin de la *Tarentule.* Voyez, *D. Sylvii Bocconis curiöse anmerkungen*, Frankfurt & Leipzig 1697, page 336 & 337, où l'on parle de la *Tarentule de la Pouille.* C'est encore ce que prétendit expliquer, même avec assez d'étendue, *Wolferdus Senguerdius*, Professeur de Philosophie à l'Université de Leyde dans sa *Disquisitio de Tarantula* (§. 6. & 8.), imprimée pour la premiere fois en 1667, & pour la troisieme fois en 1715, à la suite de son ouvrage qui a pour titre, *Rationis & experientiae connubium, continens experimentorum physicorum, mechanicorum &c. enarrationem. Roterdami*, 1715. Le systeme sur le quel *Geoffroi* & *Mead* ont fondé l'explication des mêmes phénomenes, ne differe point de celui des Auteurs précédens. Mais que deviennent ces systemes & toute la doctrine qui les accompagne, puisque l'expérience nous apprend que la *Tarentule* n'est point un insecte venimeux!

de la Pouille même, n'en auroit-il jamais parlé dans ses vers? *Tarente*, l'une des plus puissantes & des plus anciennes villes de la Grande Grece, se rendit célebre par la culture des sciences & produisit des Ecrivains & des Philosophes illustres qui se seroient empressés à rendre compte d'un phénomene si digne de leur attention. Le *Tarentisme* a eu donc une origine plus moderne. En effet, le nom de *Tarentule* qu'on a donné à l'araignée dont il est question, n'est connu que depuis le IX siécle, & c'est dans le XI qu'on commença à voir des *Tarentulis*, dans les différentes contrées du Royaume de Naples & de Sicile, savoir, des personnes qui se montroient dans un transport singulier, & qu'on disoit infectées du poison de cette araignée. On ne sauroit fixer l'époque précise où le *Tarentisme* prit naissance, mais on peut dire en général qu'il n'est connu que depuis environ sept ou huit siécles.

Ce silence de l'antiquité sur les effets bizarres causés par le prétendu venin de la *Tarentule*, ne favorise point l'opinion de ceux qui protegent le *Tarentisme*, comme un effet de ce venin. Comment cette *Fureur épidémique* ne se feroit-elle pas montrée dans la Pouille, de tout temps, si elle avoit eu pour cause un insecte du pays? Il ne reste ici aux défenseurs du *Tarentisme* qu'une seule ressource, celle de nier que cette araignée ait anciennement habité les campagnes de la Pouille. Ils se trouvent en effet dans la nécessité de soutenir que la *Tarentule* n'est pas originaire de l'Italie, qu'elle s'y est introduite accidentellement, & que ce n'est que depuis qu'elle s'est répandue dans la Pouille que le *Tarentisme* a dû s'y manifester.

Pour justifier cette opinion ils alleguent un passage de *Pline* qui a dit, que cette espece d'araignée qu'il appelle *Phalange*, *étoit inconnue à l'Italie*. (*Liv.* 29, *Ch.* 27.) Ce passage ne fait aucune

aucune autorité dans la queſtion dont il s'agit. Comment les défenſeurs du *Tarentiſme* ſavent-ils que *Pline* en diſant que cette araignée appellée *Phalange étoit inconnue à l'Italie*, ait juſtement voulu déſigner l'araignée qu'on a appellée *Tarentule* dans les temps poſtérieurs? Quelque commentaire qu'on puiſſe faire ſur ce paſſage, il ſera toujours obſcur, & ne pourra jamais ſervir à éclairer, encore moins à décider cette queſtion. Bien loin de penſer que cet ancien Naturaliſte ait voulu remarquer que la *Tarentule* étoit inconnue de ſon temps en Italie, je crois qu'on doit plûtôt préſumer qu'il la connut & qu'il l'indiqua ſous un autre nom, mais non comme un inſecte formidable tel qu'on ſe le repréſente fauſſement de nos jours. Dans l'endroit où il parle des différentes eſpeces d'araignées qui ne ſont pas mal-faiſantes, on y trouve des deſcriptions qui peuvent parfaitement convenir à notre araignée. Si après *Pline* on conſulte d'autres Ecrivains de l'antiquité qui ont eu occaſion de parler d'araignées, on reconnoîtra encore notre *Tarentule* à quelques unes de leurs deſcriptions, & on s'appercevra qu'elle a pu être connue chez eux ſous différens noms.

Dans la ſuppoſition même que cette eſpece d'araignée ne fût pas connue en Italie, du temps de *Pline*, comment expliquer qu'elle fût enſuite transférée dans la Pouille & qu'elle s'y multipliât? Les défenſeurs du *Tarentiſme* ne ſauroient alléguer aucune preuve plauſible de ce fait. Le Pere *Minaſi* penſe que cela auroit pu arriver par le canal de ces hommes de condition vile & abjecte qui étoient connus des Romains ſous le nom de *Pſilles* & de *Marſes h*). Leur emploi étoit de ſucer les bleſſures de

h) Les *Marſes* étoient un peuple du Royaume de Naples, les *Pſilles* un peuple d'Afrique. Ils poſſédoient, dit-on, le ſecret de guérir la

de ceux qui avoient été mordus ou piqués par des bêtes venimeuſes. Il y en avoit beaucoup dans les armées Romaines, & l'on ſait qu'Auguſte fit ſucer par ces hommes, mais trop tard, la bleſſure de Cléopatre qui étoit ſur le point d'expirer. Le deſir du gain les portoit à introduire dans l'Italie toutes les bêtes venimeuſes dont ils pouvoient avoir connoiſſance. De cette maniere ils multiplioient les dangers qui devoient faire naître la néceſſité de leur miniſtere. Cette opinion n'eſt qu'une ſimple conjecture, à la quelle je laiſſerai ce degré de foi dont on voudra bien la croire digne.

Mais comme il eſt indifférent pour ceux qui ne penſent pas que le *Tarentiſme* ſoit un effet du venin de la *Tarentule*, que cette araignée ait été de tout temps naturelle à la Pouille, ou qu'elle n'ait commencé d'habiter ce pays que dans les ſiécles qui ſuivirent *l'Ere Chrêtienne*, je paſſerai plûtôt à indiquer les véritables ſources dans les quelles il faut chercher les cauſes de cette maladie.

IV.

Véritables cauſes du Tarentiſme.

Quelques voyageurs modernes ſe ſont contentés de dire que le *Tarentiſme* eſt une fable ou une impoſture. Ces courtes déciſions

la morſure des bêtes venimeuſes, ſurtout des ſerpens. Les anciens Ecrivains, & nommément *Pline*, diſent en termes formels des *Pſilles*, qu'en vertu d'une proprieté ſecrete & innée, la piqûre des bêtes venimeuſes ne produiſoit ſur eux aucun effet funeſte, & qu'ils guériſſoient les autres en ſuçant le poiſon qui ſe trouvoit encore dans la playe. Des Ecrivains modernes diſent que leur ſecret conſiſtoit en une herbe appellée *Aſſazoe* dont les Abiſſins ſe ſervent encore de nos jours avec le même ſuccès.

fions ne prouvent rien. Le *Tarentifme* n'eft pas une fable, puifqu'on n'a qu'à aller à *Manfredonia*, ou dans les environs de *Brindifi*, ou de *Tarente*, & on verra qu'il y caufe tous les ans des extravagances. Il n'eft point une impofture, puifqu'on voit au nombre des *Tarentés*, des perfonnes qui n'ont aucun intérêt à faire les impofteurs. Cette querelle qui a toujours partagé les Phyficiens & les Philofophes mêmes nationaux, a été trop difcutée entre eux, pour qu'on prenne garde à ce qu'en ont dit en paffant quelques voyageurs d'après quelques légeres informations qu'ils en ont pû prendre. Ce font uniquement les gens fenfés & éclairés du pays qu'il faut confulter, qui ont été à même de faire, pendant une fuite d'années, des obfervations fur le *Tarentifme*, & fur l'infecte qu'on prétend en être la caufe. C'eft ce que j'ai taché de faire en raffemblant les remarques que j'ai l'honneur, Meffieurs, de foumettre à vos lumieres.

Nous avons jufqu'ici deux faits conftans; l'un que le *Tarentifme* qu'on dit être un effet du venin de la *Tarentule*, exifte; l'autre que la morfure de cette araignée n'eft nullement venimeufe, comme l'atteftent les expériences déja rapportées. Pour concilier ces deux faits, il faut connoître le tempérament, les goûts, les coûtumes, & les anciens ufages de la nation qui eft fujette au *Tarentifme*; il faut fe retracer quelques unes des circonftances phyfiques & externes qui la concernent; & d'après ces confidérations on pourra plus fainement juger du *Tarentifme*, & reconnoître que fes effets font réels, fans qu'ils viennent de la morfure de la *Tarentule*, & fans fuppofer que les *Tarentulés* foient des fourbes.

La *Pouille* étoit anciennement habitée par des Colonies Grecques. Les mœurs, les ufages, la Réligion, & le gouvernement de fes habitans, étoient à peu près les mêmes que ceux

des différentes Républiques de la Grece. *Tarente* devoit sa grandeur à une Colonie de Spartiates. La *Musique* étoit en honneur dans cette ville. On y trouvoit le fameux *Museum Tarentin* qui étoit destiné à différens exercices, & où l'on tenoit surtout des *Académies* régulieres *de Musique*. La Pouille passa ensuite sous la domination des Romains. Après eux les Gots, les Lombards, les Sarrasins & les Normands s'en emparerent successivement. Les guerres la dévasterent, & *Tarente* même fut entiérement ruinée vers le milieu du IX siécle. Au milieu de ces ravages, & de ces changemens de domination, les mœurs & les usages du pays dûrent naturellement souffrir des altérations. Quelques anciennes pratiques dûrent se trouver détruites, d'autres pûrent subsister en partie, ou être appliquées à de nouveaux objets pour les quels elles n'avoient point été instituées d'origine; mêlanges qui deviennent quelquefois bizarres & surprenans.

Ce que les révolutions politiques & les guerres ne purent jamais effacer du caractere national des habitans de la *Pouille*, & ce qui les caractérise encore de nos jours, c'est une passion violente pour la *Danse*, & pour la *Musique*. La *Danse* est chez eux d'un usage très-ancien. De nos jours il n'y a pas de fête dans le pays, pas de petite réjouissance dans la quelle le paysan ne mette au nombre de ses plaisirs favoris, celui de danser & de sauter à sa guise, ordinairement au son d'une guitarre, ou d'un violon, ou d'une cornemuse, ou d'un flageolet de berger. La *Musique* fait sur eux un effet extraordinaire: elle est fort propre à réveiller en eux les plus vives sensations. Ils sont naturellement ardens & impétueux dans leurs passions, effet d'un climat très-chaud. La fertilité extrême du sol y rend les alimens actifs, nourrissans, & propres à épaissir les fluides & les solides du corps. Ce sont de pareilles circonstances qui enfantent communément

munément

munément dans ce pays, ou un tempérament mélancolique dans les hommes, ou des affections hystériques dans les femmes.

Ce mêlange de vivacité, de sensibilité, & de mélancolie dans les habitans de cette contrée, les a rendus depuis long-temps sujets à la maladie particuliere qu'on appelle *Délire mélancolique*, comme l'attestent les meilleurs Ecrivains. Cette maladie qui a sa source dans un vice des Hypocondres, produit précisément les mêmes symptomes & les mêmes extravagances que le *Tarentisme*. Ce qu'il y a de singulier, c'est que pour soulager ceux qui étoient attaqués de ce *Délire mélancolique*, on s'étoit de tout temps servi avec succès de la *Musique*, comme du moyen le plus prompt, le plus efficace & le plus propre à agir sur l'esprit des habitans de la Pouille. Il est évident qu'on convertit ensuite ce *Délire mélancolique* en *Tarentisme*, dès qu'on s'avisa d'attribuer les effets que le premier produisoit, à la morsure, au venin d'une araignée. Cette opinion, propre à plaire au peuple avide de choses extraordinaires, s'est tellement répandue, qu'il a fallu du temps & des peines pour démêler enfin les véritables sources de ce mal.

Ainsi l'histoire nous a toujours montré dans les habitans de la *Pouille* deux choses importantes pour notre objet: l'une qu'ils sont communément *hypocondriaques:* l'autre qu'ils ont un amour passionné pour la *Danse* & pour la *Musique*. Faut-il s'étonner que des hommes ainsi constitués, sous un ciel tel que celui de la Pouille, où ils doivent souvent se trouver accablés, inquiets, appesantis, engourdis, tombent dans des bizarreries & des extravagances? Et sera-t-on surpris qu'ils soient naturellement enclins à sortir de cet engourdissement & de cette inquietude par la *Danse*, pratique qui leur est si chere, entrainés, presque malgré eux-mêmes, par le son de quelque instrument?

Telle eſt la premiere cauſe du *Tarentiſme*. Une autre tout auſſi féconde s'eſt bientôt jointe à cette premiere, *la force du préjugé & de l'exemple*. Qu'on ſe repréſente les habitans de la Pouille, au milieu des *Tarentulés* leurs compatriotes. Ils entendent retentir de tous côtés le nom de *Tarentiſme*, & ils ſont tous les ans témoins des effets extraordinaires qu'il produit. Ils ſe trouvent ſouvent dans des aſſemblées où l'on s'entretient avec complaiſance de cette ſinguliere maladie. Ils voyent que preſque tout le monde eſt convaincu qu'elle vient du poiſon de la *Tarentule*, & ils entendent dire par-tout qu'elle prend une fin tragique, ſi on n'emploit pas le remede approprié, celui de la *Muſique*.

Ce tableau toujours préſent & toujours parlant, ſillonne à la longue dans leur imagination des traces qu'on ne ſauroit plus effacer. Ce qui peut porter encore la conviction dans leur cœur, c'eſt qu'ils voyent au nombre des *Tarentulés*, ou un pere ou une mere qu'ils chériſſent, ou des amis qu'ils aiment, ou des perſonnes qu'ils eſtiment, ou des Eccleſiaſtiques qu'ils reſpectent. Ces exemples, & ce dérangement de raiſon qui a déja déterminé les habitans de cette contrée à être perſuadés que les extravagances de ce mal ſont l'effet de la morſure fort peu ſenſible de l'araignée dont on parle, portent au *Tarentiſme* bien des perſonnes qui n'y auroient pas été ſujettes ſans ces circonſtances.

On concevra à préſent comment le *Tarentiſme* a pu ſe répandre dans la Pouille, comment il eſt devenu propre à ce pays, & comment des têtes chaudes, & des corps diſpoſés à la mélancolie ont dû être ſujets à une maladie qui conduit à des excès de bizarrerie & d'extravagance. Telles ſont les circonſtances tant internes qu'externes qui ont dû néceſſairement faire des habitans de la Pouille un peuple de *Tarentulés*. L'opinion que

que ce mal ait pour cause le poison de la *Tarentule*, a pû d'autant plus s'accréditer qu'il étoit presqu'impossible que dans le grand nombre de *Tarentulés*, il ne s'en trouvât pas qui eussent été en effet mordus par cette araignée qui est si commune dans le pays.

Si le *Tarentisme* reconnoit pour causes, comme on ne sauroit raisonnablement en douter, celles que nous venons de rapporter, il est évident qu'un mouvement violent, devoit porter du soulagement à ce mal ; & qu'on pouvoit aisément déterminer les habitans de la Pouille à ce mouvement par la *Musique* pour la quelle ils sont passionnés, & les porter à la *Danse*, qui est pour eux un objet d'ancienne institution. La *Musique* n'est donc point, dans cette indisposition, ni une imposture, ni une superstition, comme l'ont faussement avancé quelques Ecrivains qui ne connoissoient ni la constitution du pays, ni les mœurs, ni le caractere des habitans, mais le remede le plus sûr & le plus prompt qu'on puisse administrer à ceux qui sont attaqués de ce mal.

Dans une Dissertation manuscrite qu'on trouve dans la Bibliotheque Electorale de Mannheim, sur la *Tarentule de la Pouille*, on a également embrassé l'opinion qui fait venir le *Tarentisme* du prétendu venin de cette araignée. Elle a été écrite au commencement de ce siecle, par un certain Mr. *de la Feurerie*, à l'occasion d'un soldat appellé *Dominique Cerdere*, natif de la Pouille, qui servoit dans les troupes du Roi de France, & qui prétendoit être *tarantulé*. Il assûroit avoir éte mordu de la Tarentule dans son pays, & il donna le spectacle d'une *Danse de Tarentulé*, dans la ville de Coutance en Normandie, où il étoit en garnison, en présence d'une foule de monde. C'est de cette *Danse* & de ce *Tarentulé* que l'Auteur rend compte. Il a touché

à

à plusieurs circonstances qui auroient pû le conduire à juger plus sainement du *Tarentisme*, mais il a voulu tout expliquer par le venin imaginaire de la Tarentule. On pourra aisément juger de la mauvaise physique qui regne dans cette Dissertation, par l'opinion de l'Auteur sur l'origine des araignées: il les fait naître *de la poussiere* & *de l'influence des astres.*

Il y a cependant dans cette Dissertation quelques recherches. J'en rapporterai un passage qui fait connoître que dans tout pays, lorsqu'on a l'imagination frappée de quelque objet, & qu'on a quelque vice dans les visceres, on peut trouver des gens qui ressemblent aux *Tarentulés. Camerarius*, dit l'Auteur de cette Dissertation, *a remarqué dans ses Méditations historiques, que certains Maniaques d'Allemagne & des Pays-Bas, qu'il compare à des Coribantes, furent attaqués d'une manie que le vulgaire appelle* le Mal saint Avite, ou saint Modeste *i*). *Ils faisoient des sauts & des gambades, & n'étoient guéris qu'au son des instrumens. Ces malades danseurs s'étant attroupés l'an 1373, coururent les bords du Rhin & de la Meuse comme autant de Furies. Le même Camerarius ajoute, qu'on voyoit encore de son temps, sur une montagne proche de Ravensbourg, ville de Souabe, une Chapelle fondée de St. Avite, où ces danseurs venoient tous les ans, le jour de sa fête, pour être guéris: mais depuis qu'on leur en a défendu l'entrée, tous ces fanatiques se sont dissipés.* A ce récit ne croiroit-on pas qu'il y a eu autrefois en Allemagne des *Tarentulés?*

Tout vient à l'appui des raisons qui constituent pour causes du *Tarentisme* des circonstances physiques & morales, & non le venin

i) Voyez les *Acta Acad. Elect. Mogunt.* sous l'année 1776. *Erfurti* 1777. On y trouve à la page 193 un Mémoire de Mr. *Strack* qui a pour titre: *de Chorea S. Viti.*

venin d'un insecte. .Pourquoi les *Tarentés* ne se manifestent-ils particulierement qu'en Eté *k*)? C'est précisément le temps dans le quel des chaleurs ardentes doivent accabler & jetter dans l'inquiétude les habitans de la Pouille, & dans cet état il ne leur manque que d'entendre un violon pour les rendre *tarentés*. Pourquoi au nombre des *Tarentés* ne voit-on la plûpart du temps que des gens de naissance ordinaire? Pourquoi s'arrêtent-ils dans leur Danse, lorsque la Musique finit? N'est-ce pas une marque évidente que c'est la Musique qui les fait danser, & non le poison de la Tarentule? Et n'avons-nous pas souvent des exemples que des Hypocondres tristes s'égayent au son d'un instrument, & qu'ils retombent subitement dans leur tristesse, dès que la Musique finit? Pourquoi la Tarentule qui est propre encore à tant d'autres contrées de l'Italie, n'y cause-t-elle pas les mêmes effets? *l*)

Le

k) Les Auteurs qui aiment à se répaître du merveilleux que semble offrir le *Tarentisme*, disent que le venin de la *Tarentule* n'opere que dans les trois mois les plus chauds de l'année, Juin, Juillet, Aoust; qu'il est sans force le reste de l'année; & que de là vient que les *Tarentulés* se manifestent ordinairement en Eté: assertion gratuite, destituée de fondement, & contraire à ce que nous voyons arriver aux insectes vraiment venimeux.

l) Ceux qui croient au venin de la *Tarentule* de la Pouille, & qui admettent en même temps que cette araignée n'est pas venimeuse dans les autres provinces de l'Italie, alleguent une raison frivole de cette différence. Ils disent que cela est uniquement l'effet de la chaleur de la Pouille. Mais comment le climat de la Calabre, ou celui du Pays du *Mont Etna*, contrées qui sont encore plus méridionales que la Pouille, ne feroient-ils pas également propres à exalter le venin de cet insecte?

Le P. *Minasi* que j'ai surtout suivi dans les remarques que j'ai l'honneur, Messieurs, de vous communiquer, pense que le *Tarentisme* pourroit bien être encore un reste du Paganisme. Cette opinion paroit assez plausible, si on la joint surtout aux causes qu'on vient d'alléguer. Rien ne ressemble plus aux anciennes *Orgies de Bacchus & de la Déesse Cybele*, que ce qui se pratique encore aujourd'hui dans la Pouille, parmi le petit peuple, au sujet de la Danse des *Tarentulés*. L'endroit où se tient cette Danse, est garni de pampres, ou d'autres branches de verdure ornées de rubans de différentes couleurs. Les *Tarentulés* sont vêtus d'un habillement blanc garni de rubans rouges. Un mouchoir blanc leur pend des épaules, de la même maniere que les Prêtresses laissoient pendre dans leurs Danses le bandeau dont elles ceignoient leur tête. Leurs cheveux sont épars & flottans. On ouvre la Danse avec cérémonie. Ils vont ensuite & reviennent en sautant avec un mouvement particulier de col & de tête qu'ils tournent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Dans l'enthousiasme de la Danse, ils frappent des pieds la terre, ils poussent des cris & des soupirs qui suivent la cadence de la musique, & font différentes contorsions. A cette peinture on n'aura pas de peine à reconnoître les usages pratiqués dans la Danse des Bacchantes transportées de fureur. Voila toutes les particularités qu'il faut combiner pour pouvoir juger du *Tarentisme*.

Ceux qui s'opiniâtrent à soutenir aveuglément que tous ces désordres viennent du poison de la *Tarentule*, rapportent un exemple qu'ils regardent comme propre à confirmer leur opinion. *Jean Baptiste Quinzato*, Milanois de nation, devint Evêque de Polignano, dans la Terre de Bari. Ce Prélat, pour démontrer que le poison de la *Tarentule* n'étoit qu'une erreur populaire, se fit mordre par une de ces araignées. Mais il fut attaqué de *Tarentisme*;

tiſme; on fut obligé d'avoir recours à la *Muſique*, & il fallut que ce Prélat danſât. Cet événement ne prouve rien en faveur du poiſon de la *Tarentule*, & l'explication en devient ſimple, à l'aide du ſyſteme dont on vient de rendre compte. Comme pluſieurs *Tarentés* le deviennent, dans la Pouille, de la même maniere que le devint cet Evêque, il ne ſera pas inutile d'expliquer comment ce fait a pû arriver.

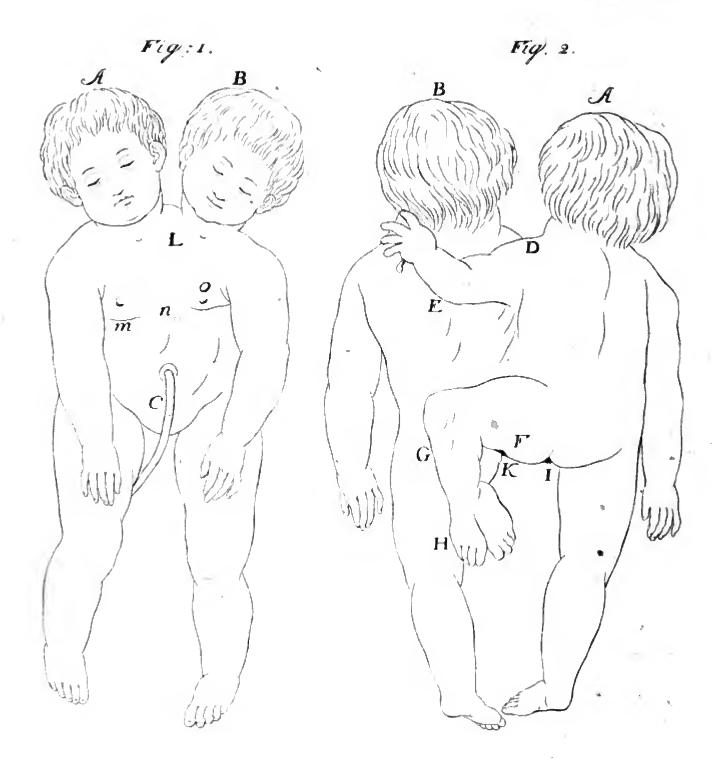
Quoiqu'il faille conſidérer cet Evêque comme dépouillé de ces préjugés qui ſont innés dans les habitans de la Pouille, & qu'on ne puiſſe ſuppoſer en lui, de naiſſance, aucune diſpoſition au *Tarentiſme*, il vivoit cependant au centre de ce pays; il avoit été tous les jours témoin des extravagances des *Tarentulés;* il avoit pû entendre des Médecins parler du *Tarentiſme* comme d'un mal ſérieux; & on a pû ſouvent lui racconter des cas de *Tarentulés* qui étoient morts pour n'avoir pas été promptement ſecourus par la *Muſique*. Ces faits & ces récits ſont communs dans le pays; ils ont dû à la longue faire quelque légere impreſſion ſur l'eſprit du Prélat, & ſillonner inſenſiblement les traces de ce préjugé qui rend le venin de la *Tarentule* ſi célebre. Après avoir été mordu de l'araignée, ceux qui l'entouroient ou qui dépendoient de lui, n'ont pû mieux lui témoigner leur affection & leur attachement qu'en l'encourageant à prendre au moins quelque préſervatif. Les Médecins n'ont pû, ſans s'expoſer au blâme général de la Nation, ſe diſpenſer de l'intimider, en lui repréſentant gravement le danger, & en l'invitant à faire uſage de quelque remede. Le Prélat même a pû avoir une eſpece de répugnance au moment dans le quel il avoit ſenti cette légere ſenſation que cauſe la morſure de la *Tarentule*. Alors cette impreſſion cachée qui avoit pû ſe produire dans ſon eſprit, ſur l'activité du prétendu venin de cet inſecte, a dû probablement ſe réveiller en lui. Combattu par tant de menaces, ſollicité de toutes parts à ſe

précautionner de quelque remede, dans une affaire auſſi importante que celle dans la quelle il s'agit de la vie ou de la mort, il changea tout-à-coup. Ce dont il s'étoit fait jusqu'alors un jeu, l'effraya; ou commençant du moins à avoir quelques inquiétudes sur sa situation présente, il jugea enfin que le parti le plus sûr & le plus prudent pour lui étoit de se livrer aux remedes & à la *Danse*. Il faudroit peu connoître les hommes pour ne pas regarder cette marche comme fort naturelle. Il y a bien des personnes dans la Pouille qui, comme cet Evêque, n'ont besoin pour devenir *tarentulées* que de la piqûre d'un insecte.

Ainsi le *Tarentisme*, tel qu'il subsiste de nos jours dans la Pouille, est évidemment l'effet d'un concours de différentes causes. L'ardeur du climat, la qualité des alimens, un tempérament bouillant, un vice dans les Hypocondres qui porte à la mélancolie & qui trouble le cerveau, une passion innée pour la *Musique* & pour la *Danse*, un reste enfin des anciennes *Orgies de Bacchus*, ou de quelques autres pratiques du Paganisme, ont contribué à former, dans les habitans de la Pouille, cette affection particuliere, cette fureur fanatique, cet enthousiasme bizarre, cette *maladie nationale*, qu'on appelle *Tarentisme*.

DESCRIPTION

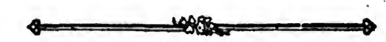
Tab. XX.



DESCRIPTION
DE
DEUX JUMELLES
ADHÉRENTES L'UNE A L'AUTRE,

venues au monde dans le Palatinat du Rhin.

PAR LE MEME.



ELISABETH, femme de Balthafar *Ley*, fendeur de bois, & bourgeois de *Waydenthal*, dans le Bailliage de Neüftatt, au Palatinat du Rhin, après avoir vécu neuf ans dans l'état de mariage, fans donner aucune marque de fécondité, devint enceinte à l'âge de 33 ans. Son mari étoit du même âge. Au bout de fept mois, elle mit au monde, le 22 Décembre 1778, deux Jumelles adhérentes l'une à l'autre par un de leurs côtés. L'une mourut peu de temps après leur naiffance, l'autre ne lui furvécut que d'une demi-heure. Les occupations journalieres de cette femme confiftoient à avoir foin du Bétail.

Ces deux Jumelles attachées ne furent pas plûtôt trépaffées, qu'on fe hâta de les enterrer. Mr. *de Geisweiler*, Confeiller de la Régence de S. A. S. E. Palatine, & Bailli du Bailliage de Neüftatt, demeurant dans la ville de ce nom, ayant eu bientôt connoiffance de cette fingularité, ordonna qu'on déterrât fur le

 champ

champ ces enfans. Il les envoya immédiatement à Mannheim par un Exprès qu'il m'adreſſa, jugeant que ces ſortes d'accidens ne pouvoient qu'intéreſſer le Phyſicien & le Naturaliſte, & que ces deux Jumelles attachées pourroient faire une des curioſités du Cabinet d'Hiſtoire naturelle de S. A. S. E. où on les conſerve actuellement. Cet envoi étoit accompagné d'une lettre de Mr. Giſchedt, Phyſicien & Médecin du Bailliage & de la ville de Neu-ſtatt *dans la Haardt*, qui avoit eu ces enfans entre ſes mains & qui témoigna dans cette occaſion un égal empreſſement pour qu'on conſervât le ſouvenir de cette ſingularité. Je vais donner la deſcription extérieure de ces Jumelles; je dirai enſuite un mot de leurs principaux viſceres.

Pl. XX. Fig. 1. Ces Jumelles latéralement attachées (Pl. XX, Fig. 1. *AB*) ont un pied de France de longueur, deux têtes ſéparées, égales, & parfaitement conformées avec leurs cols, un ſeul corps, deux bras avec leurs mains & leurs doigts garnis d'ongles, deux cuiſſes, deux jambes, & deux pieds avec le nombre ordinaire des orteils. A la poitrine on ne peut appercevoir extérieurement qu'un ſeul *Sternum*, mais large. On voit les deux mammelons du ſein régulierement placés l'un de chaque côté, & il n'y a qu'un ſeul cordon umbilical *C* ſitué à ſa place ordinaire. Les deux têtes ſont garnies de petits cheveux, & le dos, les bras, & les cuiſſes ſont aſſez velus. En un mot, ces deux Jumelles, vues par devant, (Fig. 1.) reſſemblent à un *enfant à deux têtes* diſtinctes & ſéparées, au quel rien ne manque, jouiſſant de toutes les parties du corps néceſſaires à l'homme, bien proportionnées & bien conformées, à la réſerve des pieds qui étant tors depuis la cheville, ſont un peu tournés en dedans, l'un vers l'autre.

Telle

Telle eſt la premiere idée que font naître ces Jumelles en les conſidérant en face, & cette idée porte preſque à admirer un écart de la Nature qui en paroiſſant n'avoir voulu former qu'un Individu, lui a accordé en double, avec tant de régularité, la partie la plus eſſentielle de notre exiſtence, celle qui penſe, qui deſire, qui veut, & qui détermine le reſte du corps. Mais cette admiration ceſſe dès qu'on conſidere par le dos cet enfant qu'on croit être à deux têtes. C'eſt alors qu'au lieu d'un enfant, on en trouve viſiblement deux qui ſe ſont pénétrés par un de leurs côtés, & qui ſe ſont collés & ſoudés à cette partie. Cette jonction a enfanté des imperfections & des difformités dont on paſſe à donner le détail.

Du milieu du dos, (Fig. 2.) au haut de cette partie, en *D*, préciſément au milieu de l'eſpace qui eſt entre les deux cols, ſort un bras avec ſa main *E*, mais défectueux. Dans le même alignement, au bas de ce dos, en *F*, dans l'endroit où il faudroit ſuppoſer le croupion, s'il n'étoit queſtion que d'un ſeul enfant, on voit ſortir un bout de cuiſſe & de jambe *G*, l'une & l'autre encore plus défectueuſes que le bras dont on vient de parler. A ce bout de jambe ſont attachés deux pieds *H*. A ce bras & à cette jambe, qu'on ne voit pas lors qu'on regarde ces Jumelles par devant, on reconnoit diſtinctement qu'il s'agit ici de deux enfans qui ſe ſont reciproquement pénétrés & déformés par un contact trop gêné. Les parties extérieures qui manquent pour former en entier deux corps, étant juſtement celles qui par leur poſition étoient trop comprimées, ou n'ont pu ſe développer qu'avec des difformités, ou s'étant reciproquement pêtries dans les chairs des deux corps, à l'endroit de leur contact & de leur preſſion, ont été totalement ſupprimées, ou forcées de prendre une ſituation qui n'étoit pas la naturelle. Ainſi la ſeule inſpection de ces Jumelles par le dos fait clairement connoître que ces Fig. 2.

ſortes

ſortes d'Etres défectueux, aux quels on donne le nom de *Monſtres*, viennent de la jonction de deux germes *a*). Tâchons d'expoſer d'une maniere plus particuliere les monſtruoſités extérieures de ces deux Jumelles attachées.

Leur dos quoiqu'enfermé extérieurement par une peau commune & continue qui ſemble ne former qu'un ſeul dos, eſt compoſé des dos des deux individus. Ce qui dans un dos bien conformé marqueroit l'epine dorſale & ce ſillon longitudinal qu'on obſerve au milieu de cette partie, indique ici précifément cette ligne de jonction & de réunion *D F*, (Fig. 2) par la quelle un enfant eſt latéralement attaché à l'autre, depuis l'épaule & l'aiſſelle juſqu'à la partie inférieure de la hanche. Il s'enſuit que la circonférence de ces deux dos attachés qui ſemblent n'en former qu'un ſeul, eſt trop étendue à proportion de la largeur du *Sternum*, ou plûtôt à proportion de la maniere dont les deux *Sternum* ſe ſont rejoints. C'eſt ce qui doit faire préſumer que ſi ces deux Jumelles avoient pu vivre & grandir, leur dos ſe tournant légerement vers la partie extérieure du corps, elles auroient été un peu en regard l'une de l'autre.

Le bras défectueux *E* qui, comme nous venons de le dire, paroit ſortir du milieu du dos, eſt le bras gauche de l'enfant placé à droite *A*, avec un indice apparent de l'épaule qui appartient à ce bras. Il a ſa direction vers la gauche, de ſorte qu'on voit manifeſtement que cette Jumelle ſituée à droite *A*, étant dans le ſein de la mere, etoit forcée de paſſer ſon aiſſelle ſur l'épaule droite de ſa ſœur placée à gauche *B*, & qu'elle la tenoit

a) On verra plus bas quelles ſont les opinions principales des Phyſiciens ſur la formation des *Monſtres*.

tenoit embrassée, en lui passant son avant-bras & sa main autour du col. Mais l'épaule, le bras & la main du côté droit de cette sœur qui est placée à gauche *B*, fortement comprimés par ce contact & par cet entrelacement, n'ont pu se développer, & manquent totalement. C'est par un effet de cette gêne de situation & de cette compression, qui ont agi dans cet endroit, suivant la direction longitudinale du corps *D F*, que les deux côtés intérieurs & latéraux de ces Jumelles se sont pénétrés, réunis & attachés, & qu'il s'y est formé des monstruosités.

Ce bras *E* est défectueux & monstrueux en ce que l'arriere-bras est trop court; que la main n'a que quatre doigts assez gros, allongés & mal espacés; & que vers la place du cinquieme on voit un globe de chair comme une grosse perle, pendant, branlant & attaché à un filament membraneux fort court & fort mince *b*). Un petit bouton d'une substance blanche cornée, telle que feroit celle d'un calus, perce d'un côté la surface de ce peloton de chair. Il y a lieu de penser que ce peloton devoit former le cinquieme doigt, & cette substance cornée, son ongle; ou que dans ce peloton & dans ces quatre doigts mal formés se trouve probablement comme pêtrie, confondue & mêlée la substance entiere qui devoit former les deux mains & leurs ongles.

Au même alignement de ce bras, vers la partie inférieure du corps en *F*, se trouve la cuisse & la jambe gauche de la Jumelle à droite *A*. Cette cuisse, immobile dans l'endroit de son

b) Ce filament s'étant cassé à l'ouverture de ce *Foetus*, ce globule de chair s'est perdu.

fon infertion, n'eſt pas pendante, mais levée dans une ſituation horizontale, dont la direction eſt vers la gauche, de la même maniere que le bras dont on vient de parler; ce qui prouve que la preſſion qui a attaché ces deux germes a toujours agi dans la même direction, & que ces deux Jumelles ſe ſont attachées par une gêne dans leur ſituation. Ainſi en conſidérant la ſeule Jumelle *A* par ſon dos, elle repréſente une enfant qui de ſon bras gauche en tient étroitement embraſſée une autre par l'épaule & par le col, & qui leve la cuiſſe du même côté, pour la placer ſur les feſſes de ſa compagne. La jambe fait avec la cuiſſe un coude également immobile & ſans articulation, à l'endroit du genou, & elle ſe dirige perpendiculairement vers le bas.

Cette cuiſſe & cette jambe ſont monſtrueuſes en ce qu'elles ſont courtes & épaiſſes. Il eſt preſque viſible que ce ſont les deux cuiſſes & les deux jambes qui étoient au contact l'une de l'autre, & qui par la gêne de la ſituation, & par une dislocation qui en étoit la ſuite, ſe ſont agglutinées & déſigurées. Ce qui paroit le prouver, c'eſt qu'en effet à l'extrêmité de cette jambe difforme pendent deux pieds *H*, au lieu d'un ſeul, également déſigurés, l'un à côté de l'autre, & dont chacun n'a que quatre orteils. Ainſi la défiguration de ces deux Jumelles s'eſt faite uniquement à cette ligne intérieure & latérale *D F*, par la quelle elles ſe ſerroient & ſe gênoient reciproquement, & où s'eſt faite l'adhérence, laiſſant dans leur perfection toutes les autres parties extérieures du corps.

L'endroit où cette compreſſion a agi avec plus de force dans cette direction, eſt en *F*. Car, pour cette raiſon, les feſſes & les hanches intérieures des deux Jumelles n'ont pu ſe développer; & par devant ces deux côtes intérieurs ſe ſont tellement rapprochés, que les deux nombrils ſe ſont réunis pour n'en

n'en former qu'un ſeul, avec un ſeul cordon umbilical. (Fig. 1. *C.*) Quoique les feſſes intérieures manquent, cependant la pénétration reciproque des Jumelles dans cet endroit n'a pas été aſſez forte pour que des deux *fondemens* il ne s'en formât qu'un ſeul. Il eſt reſté à chaque Jumelle ſon *fondement* particulier, dont l'un ſe trouve fort près de l'autre. (Fig. 2. *I*, *K.*). Quant aux parties de la génération elles ſe ſont tellement rapprochées, & ſi régulierement placées à côté l'une de l'autre, que quoique chacune de ces parties ait ſon ouverture & ſes conduits particuliers, il n'y a cependant qu'une ſeule fente extérieure qui les couvre toutes les deux.

Il étoit naturel de deſirer de connoître comment étoient intérieurement conformées ces deux Jumelles attachées. Je les ai fait ouvrir par Mr. *Sartor*, Chirurgien de la Cour, & Chirurgien juré de la ville de Mannheim. Cette ouverture a prouvé qu'elles viennent de deux germes qui ſe ſont ſoudés & attachés: car on y a trouvé deux cœurs, deux poumons, deux ventricules, quatre reins, deux vagins & deux matrices, des inteſtins pour chaque enfant, deux épines dorſales &c.

Mais la ſituation & l'état de quelques uns de ces viſceres, tant dans la poitrine, que dans l'abdomen, méritent d'être remarqués. Par exemple, les deux cœurs, qui avoient leur conformation naturelle, étoient enfermés dans un ſeul péricarde. Leur place dans la poitrine étoit à la ligne de jonction des deux Jumelles, à peu près en *L* (Fig. 1) & tandis que l'un de ces cœurs occupoit le milieu de cette cavité, l'autre ſe jettoit un peu du côté de la Jumelle *A.* Les deux poumons exiſtoient, mais d'un aſſez petit volume. L'un étoit même plus petit que l'autre.

Le diaphragme étoit à sa place dans la Jumelle *A*, depuis *m* jusqu'à *n*: mais à la Jumelle *B* il manquoit la moitié de ce muscle vers la partie antérieure du corps, & il n'en existoit que cette moitié qui est vers le dos. On observoit même dans ce muscle défectueux une singularité dans sa situation ; c'est qu'il étoit placé un peu en diagonale & suivoit la direction *n*, *o*. Par une suite de cette situation on eût dit que le corps de la Jumulle *B* n'étoit composé que d'une seule cavité occupée presque toute par les intestins.

Des deux ventricules il n'y en avoit qu'un qui eût sa conformation ordinaire ; l'autre étoit petit, étroit, & ressembloit à un boyau. On n'a trouvé qu'une seule ratte. Les reins qui étoient à leur place, étoient remarquables par leur grosseur.

Le foye étoit d'un volume très-considérable, & sans forme. C'étoient visiblement les deux foyes qui s'étoient mêlés & pêtris. Tout le volume de ce viscere s'étoit jetté, d'après la direction de la compression, dans la Jumelle *A*, & il paroissoit n'en appartenir à la Jumelle *B* qu'un seul petit morceau, ou lobe. Le grand volume de ce viscere dans la Jumelle *A* avoit porté du dérangement dans la situation naturelle des intestins propres de cette même Jumelle; & le peu de ce viscere dont étoit fournie la Jumelle *B*, ainsi que le défaut d'une partie du diaphragme dans cette même Jumelle, avoient laissé aux intestins de celle-ci un plus grand espace. Il en résultoit qu'au premier aspect des visceres de ce *Foetus*, le corps de la Jumelle *A* ne paroissoit presque composé que de foye, & que celui de la Jumelle *B* ne paroissoit rempli pour la plus grande partie que d'intestins.

On

On peut rendre raifon des particularités & du dérangement de ces vifceres, par la direction dans la quelle femble avoir agi la compreffion qui a attaché les deux germes qui ont produit ces Jumelles adhérentes l'une à l'autre. On voit que la force qui réfultoit de cette compreffion, a agi de la Jumelle *B* vers la Jumelle *A;* c'eft-à-dire, que par l'effet de cette compreffion & de cette gêne, les parties internes fe font portées de la gauche vers la droite. De là vient que l'un des cœurs eft à l'endroit de la ligne où fe font rejointes les deux Jumelles, ce qui fait précifément le milieu de la poitrine, & que l'autre eft fitué vers la Jumelle *A;* de là vient que prefque toute la maffe des deux foyes s'eft portée vers cette Jnmelle *A*, pour n'en former qu'un feul; que c'eft en elle qu'on trouve un diaphragme en entier & épais, tandis qu'il eft imparfait dans l'autre; de là vient enfin qu'un ventricule eft plus gros que l'autre, & qu'il eft arrivé la même chofe aux poumons.

Il y a beaucoup d'Ouvrages dans les quels on a rendu compte de ces *Foetus* doubles adhérens l'un à l'autre, qui font parvenus à notre connoiffance. On en a plufieurs exemples dans notre fiécle. L'hiftoire des deux Jumelles Hongroifes attachées l'une à l'autre, *Hélene* & *Judith*, qui naquirent en 1701 à *Szony* dans la Hongrie, qu'on promena en fpectacle dans la plus grande partie des Villes de l'Europe pendant leur tendre jeuneffe, qui vêcurent jufqu'à l'âge de 21 ans accomplis & qui finirent leurs jours en même temps dans un Couvent de Presbourg, eft fort connue.

La naiffance des enfans dans cet état offre un fujet qui appartient à la fameufe queftion de l'origine & de la formation des *Monftres*. Je ne prétends point entrer dans la difcuffion de

cette queſtion difficile & ténébreuſe *c*). Il faudroit clairement connoître les loix & le méchaniſme de la génération & de la reproduction des Etres, pour ſe mettre en état de rendre raiſon de la naiſſance des hommes & des animaux défectueux & monſtrueux. Mais quoique pluſieurs Phyſiciens d'un grand nom ayent taché de découvrir ce myſtérieux méchaniſme, leurs efforts ont été inutiles. Il y a toute apparence qu'il nous reſtera toujours inconnu. Le Philoſophe, le Phyſicien, & l'Anatomiſte Phyſiologiſte ont également prétendu au droit de rendre raiſon de la naiſſance des *Monſtres*. Pour ne point paſſer entiérement ſous ſilence ce qui concerne cette fameuſe queſtion, je me bornerai à en retracer ſuccinctement l'eſſentiel.

On peut compter deux opinions principales ſur la formation des *Monſtres*. L'une les fait venir de germes originairement & primitivement monſtrueux, librement créés de la ſorte par l'Etre éternel. Selon cette opinion, un homme eſt droit ou boëteux, il vient au monde avec une tête ou avec deux, uniquement

c) Voyez les Ecrits de *Lemery*, *Bonnet*, *Winslow*, *Mairan*, *Haller*, *Morand* &c. Il faut particulierement lire ce qu'a écrit ſur ce ſujet Mr. *Bonnet* dans ſes *Conſidérations ſur les corps organiſés*, Edition de Neuchatel in 4to. Tome 3, 1779, pag. 499, Chapitre VIII, qui a pour titre: *Conſidérations ſur la formation des Monſtres:* & dans ſa *Contemplation de la Nature*, même Edition, Tom. 4, 1781, Partie 1, pag. 288, où il y a un Chapitre, qui a pour titre: *Formation des Monſtres. Application aux Végétaux.* On pourra voir auſſi ſur le même ſujet une Diſſertation de Mr. *Bernard Chriſtoph Fauſt*, imprimée à Gotha en 1780, ſous le titre: *Anatomiſche beſchreibung zweier miſsgeburten, nebſt einer unterſuchung der wahrſcheinlichen entſtehung der miſsgeburten überhaupt.* Les deux Monſtres dont on donne la deſcription dans cette Diſſertation, étoient deux Veaux, & tous les deux à deux têtes.

quement parce qu'il a plû à l'Auteur de la Nature de le créer ainſi. L'autre attribue la naiſſance de ces Etres difformes, (& nous ne parlerons ici que de ceux qui le ſont par des parties doubles ou ſurnumeraires) à des cauſes accidentelles qui ont réuni & collé deux ou pluſieurs germes. Elle a été ſolidement & lumineuſement expoſée par le célebre *Bonnet*. Selon cette opinion, les germes ſont d'origine réguliers & parfaits; mais des accidens divers leur faiſant ſubir des altérations plus ou moins conſidérables, il en réſulte néceſſairement des Individus défectueux & monſtrueux.

La forme extérieure de pluſieurs Monſtres qui paroiſſent évidemment formés de deux demi-corps qui ſe ſont rejoints & ſoudés, a enfanté ſans doute cette derniere opinion; & le rapport qu'on trouve preſque toujours entre cette réunion extérieure & l'arrangement, la ſituation & le nombre de leurs viſceres, paroit la juſtifier. La forme extérieure des deux Jumelles Palatines, adhérentes l'une à l'autre, dont on vient de donner la deſcription, & les remarques qu'on vient de faire ſur l'état & la ſituation de leurs viſceres, ne contrediſent point cette opinion.

Dans l'ouverture anatomique qu'on fit de deux Jumelles attachées, nées à *Hagenhauſen*, dont on a rendu compte dans les *Ephémérides des Curieux de la Nature*, ſous l'année 1685, & dont on a gravé les figures, on trouva que chacune de ces Jumelles avoit ſon ventricule particulier, mais que les deux *Pylores*, ou orifices inférieurs de chaque ventricule ſe réuniſſoient en un ſeul; qu'il en ſuivoit un ſeul *Duodenum* & un ſeul inteſtin *Jejunum*, communs l'un & l'autre aux deux enfans; que la partie ſupérieure de *l'Iléon* leur étoit également commune, mais que vers ſa partie inférieure ce même inteſtin ſe partageoit

en

en deux, & alloit former une portion *d'Iléon* dans l'abdomen particulier de chaque Jumelle, & qu'à cette portion *d'Iléon* fuccédoient enfin les gros inteftins, féparés, & propres à chaque enfant. Il eft certain que l'infpection feule des parties extérieures du corps de ces deux Jumelles de *Hagenhaufen*, adhérentes l'une à l'autre, fait préfumer un changement dans leurs vifceres, tel qu'on vient à peu près de l'indiquer. Car la réunion de ces Jumelles commence vers le bas du *thorax*, d'où elle va en augmentant jufqu'au cordon umbilical qui eft commun aux deux enfans. A cet endroit les Jumelles fe détachent, & chacune a fa partie inférieure de l'abdomen, féparée, propre & particuliere. Voila encore un exemple qui confirme l'opinion qui admet la réunion de deux germes.

Cette jonction, cette altération de deux ou de plufieurs germes a pu fe faire, dans le fein de la mere, ou avant leur fécondation, ou dans l'acte même qui les féconde, ou immédiatement après. L'altération d'un feul germe, ou la jonction de deux, ne paroîtront pas impoffibles, fi l'on fait attention que la fubftance du germe, à ces époques, eft très-fluide & d'une nature gélatineufe *d*), par conféquent très-molle & très-délicate. Un défaut dans les parties internes de la mere, & dans leurs proportions, une gêne naturelle dans la fituation des germes dans le temps où ils font encore fi délicats, une compreffion, une caufe accidentelle & externe, quelle qu'elle puiffe être, & qu'on ne fauroit déterminer, peuvent changer & altérer ces germes, en défigurer un feul, ou en greffer & en fouder plufieurs enfemble. On ne pourroit pas fuppofer que deux germes puffent fe pénétrer & fe coller après avoir atteint un certain

d) Voyez les Ouvrages cités de Mr. *Bonnet*,

certain degré d'accroiſſement & de développement ; car la ſubſtance primitive d'un germe changeant de nature par ce développement, cette pénétration & cette jonction deviennent impoſſibles, ainſi que le changement & la tranſpoſition de quelques unes des parties internes des germes.

Cette tranſpoſition de viſceres, ou de vaiſſeaux qu'on remarque quelquefois dans l'intérieur de quelques Monſtres, & même de quelques Individus qui n'ont extérieurement aucune monſtruoſité, eſt une des objections principales que font les défenſeurs des germes originairement monſtrueux, contre ceux qui attribuent la formation des Monſtres à des cauſes accidentelles. Un vaiſſeau, diſent-ils, ou toute autre partie du corps, qui a une origine, une ſituation, ou une direction qui différent de l'origine, de la ſituation, ou de la direction que cette même partie a dans les Individus de la même eſpece dont l'organiſation eſt réguliere, ne peut pas être l'effet d'un accident, ni de la ſimple jonction de deux germes. On en conclud que l'Individu, ou le Monſtre, dans le quel on remarque cette tranſpoſition, ne peut venir que d'un germe dont les traits différoient originairement des traits qui conſtituent les germes réguliers & ordinaires.

On ne trouvera pas que cette objection ſoit concluante, ſi on conſidere qu'il eſt difficile de conſtater que cette tranſpoſition ne puiſſe pas être l'effet d'une cauſe accidentelle. On ne ſauroit nier que des différentes parties, tant externes qu'internes, qui forment deux germes contigus, il n'y en ait qui, par un effet d'une compreſſion, ou de toute autre cauſe, ne puiſſent ſe réunir, ſe ſouder, ſe déplacer, ſe perdre. L'Individu qui réſulte de ces accidens, peut ſe trouver intérieurement conformé d'une autre maniere que les Individus ordinaires de l'Eſpece.

l'Eſpece. Car de deux germes, par exemple, qui ſe feroient entre-mêlés pour ne former qu'un ſeul Individu, l'un a pu conſerver certaines parties internes, qui ſe ſont perdues dans l'autre; & ces parties ſubſiſtantes qui feroient à leur place, ſi l'on conſidéroit la ſituation primitive des deux germes, offrent une tranſpoſition dans le ſeul Individu qui en eſt réſulté. Voila pourquoi des Individus, qui ſans aucun défaut extérieur ſe diſtinguent intérieurement par le dérangement & par la ſingularité de quelque partie, peuvent paroître ne venir que de germes formés d'après un deſſein primitivement libre & défectueux. Mais le Naturaliſte Philoſophe aimera toujours mieux admettre que la formation de ces Etres monſtrueux vient d'un effet naturel & néceſſaire, plûtôt que d'une volonté libre du Créateur. Sans vouloir abſolument devenir le but de ſes Décrets éternels, ne feroit-ce pas penſer d'une maniere analogue à ſa ſageſſe infinie, que d'admettre qu'il ait voulu que le germe de l'homme ne ſoit qu'*un*, mais qu'il ſoit ſujet à des accidens divers qui peuvent le défigurer, inſéparables de ſon eſſence? Par ce moyen on ſe repréſenteroit en général la Nature toujours la même, & toujours conſtante dans la conformation & dans la reproduction des corps de la même eſpece, mais variée par les accidens aux quels elle a voulu qu'ils ſoient ſoumis.

Rien n'eſt plus facile à la Nature que d'accommoder la circulation des Fluides du corps à un nouvel arrangement de parties internes, afin de conſerver le mouvement vital d'un Individu défectueux & difforme. Un accident ne ſauroit cauſer un dérangement dans l'organiſation d'un corps, ſans qu'elle ne ſonge à en réparer le deſordre. Elle a des reſſources ſurprenantes, & eſt toujours occupée à conſerver aux Etres leur exiſtence par des voyes extraordinaires, dès que les accidens & les circonſtances le demandent. De là une organiſation variée

&

& bizarre dans ces Etres défeƈtueux, d'après ces accidens; de là leur vie plus ou moins longue, ou momentanée, d'après cette organiſation même.

La propagation d'une défeƈtuoſité & d'une monſtruoſité, telle que feroit, par exemple, le *Sex-digitiſme e)*, ou toute autre, paroit contraire à l'opinion des germes originairement monſtrueux. Une femme d'une conformation réguliere met au monde des enfans avec ſix doigts aux mains & aux pieds, parce que ſon mari eſt *ſex-digitaire*. Comme il eſt conſtant que les germes réſident dans les Femelles, elle auroit mis au monde des enfans conformés comme elle, ſi ſon mari n'eût pas été marqué de cette ſingularité. N'eſt-ce pas une preuve qu'il y a des Monſtres qui deviennent Monſtres par la voye de la génération, lorſque cette voye eſt ſujette à une cauſe accidentelle *déſigurante* ?

Il ne faut pas penſer qu'en parlant d'*accidens* qui ſont la cauſe de la naiſſance de quelques Etres monſtrueux, on entende par là que ces monſtruoſités ſont en général l'effet d'un hazard aveugle. Chaque Eſpece d'animaux eſt ſujette par ſa nature & par ſa conformation ordinaire à un certain nombre d'accidens & d'inconvéniens qu'on peut appeller les accidens & les inconvéniens de l'Eſpece. Ils ſont propres à altérer & à défigurer les germes plûtôt d'une maniere que de l'autre. Il s'enfuit que

 dans

e) Le *Sex-digitiſme* eſt une difformité propre de l'Eſpece humaine, qu'on remarque aux mains ou aux pieds, & qui conſiſte en ſix doigts aux uns ou aux autres, ou à tous les deux enſemble. On appelle *Sex-digitaires* ceux qui viennent au monde avec ces doigts ſurnuméraires. Il y a des Familles dans les quelles cette difformité ſe propage & ſe perpétue.

dans chaque Efpece d'animaux, la Nature enfante plus conftamment certaines difformités que d'autres. De là vient qu'un veau, ou un cochon difformes, le font le plus fouvent par deux têtes; qu'un chat l'eft le plus fouvent par deux corps & par huit pattes; que la difformité la plus commune d'un poulet eft d'en avoir quatre: de là vient que les Individus de l'Efpece humaine qui naiffent difformes, font le plus fouvent ou boffus, ou boëteux, ou adhérens l'un à l'autre, ou fex-digitaires &c. Selon l'opinion des germes originairement monftrueux, on ne verroit pas trop pourquoi une difformité déterminée feroit plus propre à une Efpece d'animaux, qu'à une autre.

Comment deux germes, dira-t-on, peuvent ils fi régulièrement s'attacher & fe joindre que les deux Individus qui en réfultent, femblent quelquefois n'en former qu'un feul, avec quelques parties furnuméraires? Pour répondre à cette objection, on fe contentera de faire remarquer en peu de mots, que dans l'acte de la fécondation fimultanée de deux ou de plufieurs germes, chacun d'eux en particulier tend à prendre la même fituation que prendroit un feul germe deftiné à produire un Individu fans défauts. Par ce moyen les mêmes parties des germes fécondés à la fois, fe rencontrent du même côté. Il fera donc plus aifé que deux têtes, deux mains, deux jambes de deux différens germes, étant au contact l'une de l'autre & expofées à une gêne & à une compreffion externe, fe greffent & fe joignent pour ne former qu'une feule tête, une feule main, une feule jambe, qu'il ne le fera que la main d'un germe fe joigne au pied du germe voifin, ou que la tête de l'un vienne s'attacher fur la hanche de l'autre. L'analogie qu'il y a entre les mêmes parties internes de deux germes, eft la caufe de la facilité qu'ont ces parties à fe mêler & à fe réunir. Deux cœurs, deux foyes, deux rattes &c. peuvent aifément, dans le cas dont il s'agit, ne faire

qu'un

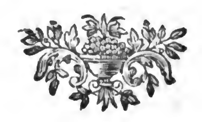
qu'un cœur, un foye, une ratte, plus gros à la vérité que ne font ordinairement ces viſceres. La ſituation des germes mettant ces parties de la même nature dans la proximité les unes des autres, elles s'attirent reciproquement, lorſqu'une cauſe externe les porte au contaſt les unes des autres.

Cette cauſe pouvant être plus ou moins forte, & agir plus ou moins efficacement ſur certaines parties du contaſt de deux germes comprimés, il arrivera que ceux-ci ſe pénétreront l'un l'autre à des degrés divers, dans les différens points de cette ligne de contaſt. De cette maniere, des animaux monſtrueux de la même Eſpece & de la même conformation extérieure, tirant leur origine de deux germes, pourront varier par le nombre des viſceres. On pourroit ſe tromper, ſi on vouloit établir que tous les veaux à deux têtes, avec un ſeul corps & quatre pattes, doivent avoir deux cœurs. Des veaux monſtrueux ainſi conformés pourront avoir tantôt deux cœurs, tantôt un ſeul, ſelon le degré d'adhérence des deux germes, à l'endroit de ce viſcere.

Ce qu'on vient de dire, ſuffira pour donner une idée de la formation des *Monſtres.* Les deux autres Regnes de la Nature, le *végétal* & le *minéral*, nous fourniſſent également des exemples de deux ou pluſieurs corps, qui ſe trouvant près l'un de l'autre, au temps de leur développement & de leur accroiſſement, ſe ſont greffés, réunis, entre-mêlés & défigurés. Dans le Regne végétal, deux tiges d'arbres, ſituées à côté l'une de l'autre, ſe réuniſſent quelquefois de maniere qu'elles n'en forment qu'une ſeule, en conſervant les traces manifeſtes de cet accident. Deux chataignes, deux noix, deux noiſettes, deux cériſes, deux prunes &c. ſe réuniſſent quelquefois tellement qu'on ne reconnoit qu'elles ſont doubles que par l'extrêmité oppoſée à celle par la quelle elles ſont attachées à l'arbre. Dans quelques uns de ces

fruits, ce n'eſt pas ſeulement la chair qui ſe réunit; leurs noyaux mêmes ſe trouvent quelquefois tellement rapprochés, qu'ils ſe rejoignent & qu'ils ſe pénétrent pour n'en former en grande partie qu'un ſeul. Dans le Regne minéral, deux ou pluſieurs criſtaux ſe réuniſſent, ſe grouppent, s'entre-mêlent, ſe pénétrent & ſe déforment reciproquement de différentes manieres.

Ainſi la ſingularité de deux enfans qui viennent au monde attachés l'un à l'autre, ſe manifeſte auſſi dans le Palatinat du Rhin: c'eſt ce dont j'ai cru devoir rendre compte à l'Académie. D'autres ſingularités de la même nature, qui ont rapport au myſtérieux ouvrage de la génération, ne ſont pas moins connues dans cette belle contrée de l'Allemagne. Dans le voiſinage de la ville de Neüſtatt *dans la Haardt*, on trouve des familles dans les quelles ſe propage le *Sex-digitiſme*. Si l'on veut faire attention à la fécondité, on a dans ce Pays d'aſſez fréquens exemples de trois enfans nés d'une ſeule couche; on en a même de quatre nés à la fois. On nous a tranſmis dans les *Ephémérides des Curieux de la Nature*, ſous l'année 1684, le cas d'une femme native de *Weinheim*, dans le Bailliage d'Altzey, mariée à un manœuvre appellé *Bernard Ammon*, la quelle mit au monde, en une ſeule couche, trois garçons & une fille, tous bien conformés.



INDEX

INDEX TABULARUM
EX ÆRE INCISO.

CORRI-

CORRIGENDA QUAEDAM.

Pag. 27, lin. 11, *ont nommé*, lege: *avons nommé.*

Pag. 30 med. Definitio ſeminis ita eſt reformanda: *Semen, planta praeſormata, in compendium redacta, ex unico ſive lobulis duobus carnoſis, plumula ac radicula praecipue compoſita, ab initio natura gelatinoſa, deinde ſolida, germinans & ſeſe evolvens* &c.

Pag. 33, lin. 1 & 7, *appartenant*, lege: *appartenantes.*

